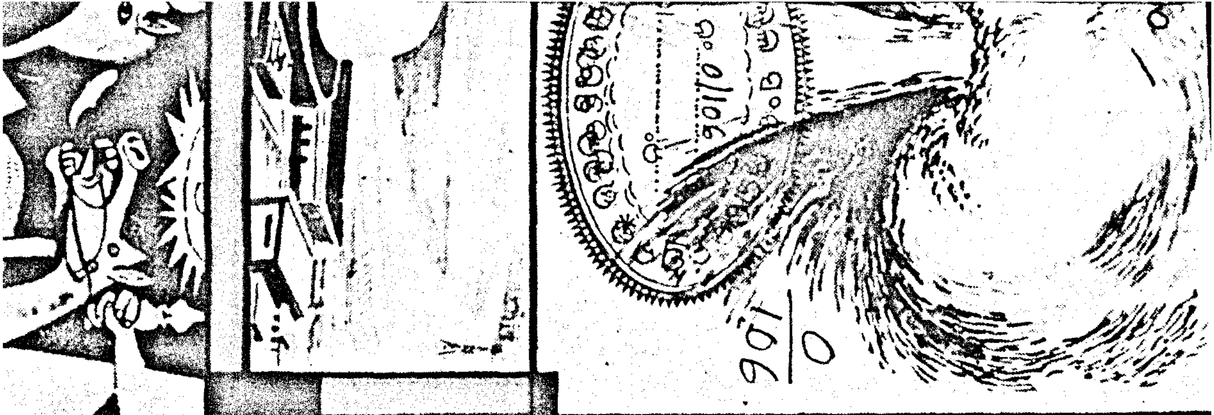


ଧୂମକେତୁ ନା ଧ୍ରୁବତାରା

0/106

ସମ୍ବଲପୁର ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସଂସଦର
ଚତୁର୍ଥ ପ୍ରକାଶନ

ଧୂମକେତୁ
ନା
ଧ୍ରୁବତାରା

ସମ୍ପାଦନା – ଅମୂଲ୍ୟକୃଷ୍ଣ ମିଶ୍ର

ପ୍ରକାଶକ —

ସମ୍ବଲପୁର ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସଂସଦ

ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ

୧୯୭୭

ମୁଦ୍ରାକର —

ବିଶ୍ୱଭାରତୀ ପ୍ରେସ

ମୋଦିପଡ଼ା,

ସମ୍ବଲପୁର

ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟ ଅଙ୍କନ—

ଶିଳ୍ପୀ ଭୋଳାନାଥ ନାୟକ

ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟ ମୁଦ୍ରଣ—

କମର୍ସିଆଲ୍ ଆର୍ଟ ପ୍ରେସ

ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ

ମୂଲ୍ୟ—ଦୁଇ ଟଙ୍କା ମାତ୍ର

ଡକ୍ଟର ପ୍ରାଣକୃଷ୍ଣ ପରିଜା,
ପଦ୍ମଭୂଷଣ

ଗୁରୁଶ୍ରେଷ୍ଠ,
ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଚିତ୍ରରେ
ଆପଣ ଦେଇଛନ୍ତି ଓଡ଼ିଶାକୁ
ତାର ସମୁଚିତ ସ୍ଥାନ

ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାରର ଅଗ୍ରଣୀ,
ଆପଣ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି
ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ
ଲୋକପ୍ରିୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାହିତ୍ୟ

ଆପଣଙ୍କ
କରକମଳରେ———

ପତ୍ରିକା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପଦେ—

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର କାହାଣୀ କେବଳ ଏକ ସୌଖୀନ କାହାଣୀ ନୁହେଁ—ଏହା ଜୀବନ-ମରଣର କାହାଣୀ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଆଜି ଅନେକ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗକୁ ଆୟତ୍ତାଧୀନ କରିଛି, ଶିଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ବ୍ୟବହାର ନୂତନ ସଫଳତା ହାସଲ କରିଛି । ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ବୃଦ୍ଧି କରି ଖାଦ୍ୟସଙ୍କଟ ସମ୍ମୁଖୀନ ପୃଥିବୀର ଏହା ସହାୟତା କରୁଛି—ତତ୍ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରମାଣୁ ଏବଂ ଉଦଜାନ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ଜନିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ମଣିଷ ମନରେ ଦେଇଛି ମରଣର ଭୟ । ତେଣୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ହାସଲ କରିବା ସମସ୍ତଙ୍କ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ।

ସାଧାରଣତଃ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ କହିଲେ ଆଲ୍ଫା, ବିଟା ଏବଂ ଗାମାରଶ୍ମିର ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ଉତ୍ସର୍ଜନକୁ ବୁଝାଯାଏ । ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମି ଧନ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା—ଏହାର ଭର ଉଦଜାନ ପରମାଣୁର ଭରର ପ୍ରାୟ ଚାରିଗୁଣ ଏବଂ ଏହା ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ (ଧନ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା) ଏବଂ ଦୁଇଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରନ (ଆବେଶ-ହୀନ କଣିକା) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ବିଟାରଶ୍ମି ଋଣ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା ଏବଂ ଏହାର ଭର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଭର ସଙ୍ଗେ ସମାନ । କିନ୍ତୁ ଗାମାରଶ୍ମି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ । ଏହାର ଶକ୍ତି ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ । ଏହି ତିନି ପ୍ରକାର ବିକିରଣ ଆଧୁନିକ ସମାଜର ଭଲମନ୍ଦକୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ

ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି । ମଣିଷର ଶରୀର ଭିତରକୁ ଏମାନଙ୍କର ପ୍ରବେଶ କରିବାର ଶକ୍ତି ଥିବାରୁ ଅବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ ଏମାନେ ଭଲ ଏବଂ ମନ୍ଦର ଆଧାର ହୋଇଛନ୍ତି । ଉପଯୁକ୍ତ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ବ୍ୟବହାର କରି କର୍କଟ ରୋଗ ପରି ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ସମ୍ଭବପର ହୋଇ ପାରିଛି । ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀଜଗତର ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରିବାରେ ଏହା ସହାୟତା କରିଛି ମଧ୍ୟ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ବ୍ୟବହାର କରି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାର ନୂତନ ପନ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଖୋଲିଛି । ସେଥିପାଇଁ ଯେଉଁ ଦେଶରେ ଯେତିକି ପରିମାଣରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ସନ୍ଧାନ ମିଳୁଛି ସେ ଦେଶ ସେତିକି ପରିମାଣରେ ଭାଗ୍ୟବାନ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଉଛି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟର ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ଜୀବକୋଷର ଅଶେଷ କ୍ଷତି ସାଧିତ ହେବ । ସହଜାତ ଗୁଣର ଆଧାର ଜିନ୍ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଥିବାରୁ ଭବିଷ୍ୟତ ବଂଶଧରମାନଙ୍କ ଶାରୀରିକ ଏବଂ ମାନସିକ ଗଠନ ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆଧିକ୍ୟରେ ବିକଳାଙ୍ଗ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ମଧ୍ୟ ରହୁଛି । ନପୁଂସକତା ଏବଂ ଅର୍ଦ୍ଧପୁଂସକତା ମଧ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଏକ କ୍ଷତିକାରକ ଅବଦାନ । ନୂତନ କିଶୋରକିଶୋରୀଙ୍କ ମନରେ ଏହା ଯେ ଏକ ଆତଙ୍କର ରେଖାପାତ କରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ତେଣୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଭୟାବହ ରୂପ ଏକ ନୂତନ ସାମାଜିକ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ଶିକ୍ଷା ଓ ସଦାଚାର ଶିଖରରେ ରହି ମାନସିକ ଶାନ୍ତି ଟିକିକ ହରାଇ

ବସିଲେ ବିଶେଷ କଷ୍ଟ ଲାଭ ଅଛି ବୋଲି ମନେ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏସବୁ ସତ୍ତ୍ୱେ ନାଭିକୀୟ ମାରଣାସ୍ତ୍ରର ପରୀକ୍ଷା ଲାଗିରହିଛି—ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିଷରେ ବିଷାକ୍ତ ମଧ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ଶହଶହ କୋଟି ଟଙ୍କା ଖର୍ଚ୍ଚ କରି ମଣିଷ ନିଜର ଭବିଷ୍ୟତକୁ ଅନ୍ଧକାରମୟ କରିବାର ଯେଉଁ ବୁଦ୍ଧିହୀନ ଯୋଜନା କରୁଛି ଏହା ତାର ଏକ ପ୍ରମାଣ । ଯେତିକ ଧନ ବ୍ୟୟ କରି ସମଗ୍ର ମଣିଷଜାତିର ସୁଖ ଓ ସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟର ମାନବୃଦ୍ଧି କରି ପାରିପାରନ୍ତା—କିନ୍ତୁ ହାୟ, ରାଜନୈତିକ ଜଟିଳତାରେ ମଣିଷର ବୁଦ୍ଧିବିବେକ ଯେମିତି ଶକ୍ତିହୀନ ହୋଇ-ଯାଇଛି !

'ଧୂମକେତୁ ନା ଧ୍ରୁବତାରା' ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଭଲ-ମନ୍ଦର ପରିଚୟ ଦେବା ପାଇଁ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପୁସ୍ତିକା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଧୂମକେତୁର ଭ୍ରମପୁଚ୍ଛ ଧରି କପରି ବେଳେବେଳେ ମଣିଷଜାତିର ଭବିଷ୍ୟତାକୁ ଗ୍ରାସ କରିବାକୁ ଯାଉଛି ଏବଂ ଧ୍ରୁବତାରା ସମ ଶାନ୍ତ ଓ ଶାଶ୍ୱତ ହୋଇ ବେଳେବେଳେ ମଣିଷର କପରି ଅଶେଷ କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ କରୁଛି—ତାହା ଏହି ପୁସ୍ତିକାର ବିଷୟବସ୍ତୁ । ତେଣୁ ପୁସ୍ତିକାର ନାମ 'ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ' ସ୍ଥଳରେ 'ଧୂମକେତୁ ନା ଧ୍ରୁବତାରା' ରଖାଯାଇଛି ।

ପୁସ୍ତିକାର ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟର ଚିତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପଦେ କହିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ମନେହୁଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ ଗୁଣକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ବିଖ୍ୟାତ ଶିଳ୍ପୀ ପିକାସୋଙ୍କ ଅମର ଚିତ୍ର ଗର୍ନିକାର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆହୋଇଛି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ସଦୁପଯୋଗକୁ ପରିସ୍ଫୁଟ କରାଯାଇଛି ପାରମାଣବିକଚୁଲ୍ଲୀର ଚିତ୍ରରେ ।

'ଡେଙ୍ଗୁଜ୍ୱର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ' ନାମକ ସମ୍ମିଳନୀରେ ପଠିତ ଦଶ ଗୋଟି ପ୍ରବନ୍ଧ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇ ଏହି ପୁସ୍ତିକାରେ ସନ୍ନିବେଶିତ। ପୁସ୍ତିକା ପାଠ କରି ଓଡ଼ିଶାର ଜନସାଧାରଣ ଡେଙ୍ଗୁଜ୍ୱର ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି କିଛି ଜାଣି ପାରିଲେ ଆମର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେବ।

ଅମୂଲ୍ୟକୃଷ୍ଣ ମିଶ୍ର
ପ୍ରକାଶନ ସମ୍ପାଦକ
ସମ୍ବଲପୁର ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସଂସଦ

'ଗଣତନ୍ତ୍ର ଦିବସ'
୨୬-୧-୭୭

—*—

— କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ —

ସଂସଦର ତୃତୀୟ ବାର୍ଷିକ ଅଧିବେଶନର ପ୍ରଧାନ ଅତିଥି ରୂପେ 'ଡେଙ୍ଗୁଜ୍ୱର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ' ନାମକ ସମ୍ମିଳନୀ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରି ଆମକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିଥିବାରୁ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ଡକ୍ଟର ପ୍ରାଣକୃଷ୍ଣ ପରିଜାଙ୍କ ନିକଟରେ ସଂସଦ ଚିରଋଣୀ।

ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିଥିବାରୁ ଶିଳ୍ପୀ ଭୋଲାନାଥ ନାୟକଙ୍କୁ ମୋର ଆନ୍ତରିକ ଧନ୍ୟବାଦ। ପୁସ୍ତିକା ପ୍ରକାଶନ ସମୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିବାରୁ ଶ୍ରୀ ବ୍ରଜସୁନ୍ଦର ମହାନ୍ତି, ଡକ୍ଟର ସତ୍ୟନାରାୟଣ ପଟ୍ଟନାୟକ ଏବଂ ଶ୍ରୀ ପ୍ରହ୍ଲାଦଚନ୍ଦ୍ର ନନ୍ଦଙ୍କୁ ମୋର ଅଶେଷ ଧନ୍ୟବାଦ। ସଂସଦର ସଦସ୍ୟମାନେ ପ୍ରବନ୍ଧମାନ ଲେଖି ଏହି ପ୍ରକାଶନକୁ ସମୃଦ୍ଧତର କରିଥିବାରୁ ସେମାନେ ଧନ୍ୟବାଦାର୍ହ। ଶ୍ରୀ ଶିବପ୍ରସାଦ ଦାଶ ପୁସ୍ତକ ମୁଦ୍ରଣର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ କରିଥିବାରୁ ସଂସଦ ତରଫରୁ ତାଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି।

—ପ୍ରକାଶନ ସମ୍ପାଦକ

ନିବନ୍ଧସୂଚୀ

ନିବନ୍ଧ	ଲେଖକ	ପୃଷ୍ଠାଙ୍କ
୧। ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା	— ଶ୍ରୀ ବ୍ରହ୍ମାନନ୍ଦ ମହାନ୍ତି	୧- ୬
୨। ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାପ	— ଶ୍ରୀ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି	୭-୧୪
୩। ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା	— ଶ୍ରୀ ସର୍ବେଶ୍ୱର ଗୁରୁ	୧୫-୨୧
୪। ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ	— ଶ୍ରୀ ରସାନନ୍ଦ ପ୍ରଧାନ	୨୨-୨୯
୫। ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ୍ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବ	— ଶ୍ରୀ ଦକ୍ଷିଣାରଞ୍ଜନ ପଟ୍ଟନାୟକ	୩୦-୩୯
୬। ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀଜଗତ୍	— କୁମାରୀ ରେଖା ମହାନ୍ତି	୪୦-୪୯
୭। ଆଧୁନିକ ଚିକିତ୍ସାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଦାନ	— ଶ୍ରୀ ମିଳନକୁମାର ବେହେରା	୫୦-୫୬
୮। ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ ଶିଳ୍ପ	— ଶ୍ରୀ ଉମାକାନ୍ତ ଦାସ	୫୭-୬୩
୯। ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ରଜନିତ ସାମାଜିକ ଆଲୋଡ଼ନ	— ଶ୍ରୀ ଉମାଚରଣ ଦାସ	୬୪-୭୮
୧୦। ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି	— ଶ୍ରୀ ଅମୂଲ୍ୟକୃଷ୍ଣ ମିଶ୍ର	୭୯-୮୮

ଶ୍ରୀ ଉତ୍କଳ ସଂଘ ଲାଇବ୍ରେରୀ
ନଂ. ୧/୧୨୬
ତା.........
ରାଉରକେଲା

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା

ଶ୍ରୀ ବ୍ରହ୍ମାନନ୍ଦ ମହାନ୍ତି

[ପରମାଣୁର ନାଭିକରୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ଜଗତରେ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷଭାଗରେ ଏବଂ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ଏକ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚହଳ । ଆଲ୍‌ଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା ନାମକ ଏହି ତିନୋଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ଏହି ଉପକାରୀ ଅଥଚ ବେଳେ ବେଳେ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧ ଏକ ସୂଚନା ।]

ରେଡ଼ିୟମ୍, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍, ପୋଲୋନିଅମ୍, ସୁନା, ରୂପା, ତମ୍ବା, ଲୁହା ଏବଂ ଆଲୁମିନିୟମ ପ୍ରଭୃତି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ । କିନ୍ତୁ ରେଡ଼ିୟମ, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଓ ପୋଲୋନିଅମ ପ୍ରଭୃତିର ଏକ ଅସାଧାରଣ ଗୁଣ ଅଛି । ସେମାନେ ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରିପାରନ୍ତି । ଏହି ଗୁଣ ସମସ୍ତ ଧାତୁମାନଙ୍କରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର ୧୮୯୬ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦୈବାତ୍ ହୋଇଥିଲା । ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନ୍‌ରି ବେକେରେଲ୍ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ୟୁରାନିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ନାମକ ଏକ ପଦାର୍ଥକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ରଖି କେତେକ

ପରୀକ୍ଷା କରିବା ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସେଦିନ ମେଘୁଆ ପାଗ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ୟୁରାନିୟମ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌କୁ ତାଂକ ଟେବୁଲ୍ ଡ୍ରୟରରେ ଗୋଟିଏ କଳା କାଗଜରେ ଗୁଡ଼ାଇ ରଖିଦେଲେ । ସେହି ଡ୍ରୟର ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ କଳା କାଗଜରେ ଗୁଡ଼ା ହୋଇ ରଖାଯାଇଥିଲା । କେତେକ ଦିନ ପରେ ସେ ଫଟୋ-ଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଧୋଇବାରୁ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେଥିରେ କଳା ଦାଗ ପଡ଼ିଛି । ସେଥିରୁ ଅନୁମାନ କଲେ ଯେ ସେଗୁଡ଼ାକ କୌଣସି ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଛନ୍ତି । କାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟରେ ରଶ୍ମି ନ ପଡ଼ିଲେ ସେଥିରେ କଳା ଦାଗ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେବେ ଏ ରଶ୍ମି ନିରୁଜ ଡ୍ରୟର ମଧ୍ୟକୁ ଆସିଲା କୁଆଡୁ ? ସେ ସନ୍ଦେହ କଲେ ଯେ ନିଶ୍ଚୟ ୟୁରାନିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରୁ ଏକ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୋଇ ତାଙ୍କ ପ୍ଲେଟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି । ବେକେରେଲ୍ ତାଙ୍କ ସନ୍ଦେହ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଉକ୍ତ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ନିରୁଜ କଳା ବାକ୍ସରେ ରଖି ତା ଉପରେ ଏକ ରୁପା ପଟା ଦେଇ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେଥିରୁ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ରୁପାପଟା ଭେଦ କରି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଲା । ଯେହେତୁ ସାଧାରଣ ରଶ୍ମି ରୁପାର ପଟା ଭେଦ କରି ପାରେ ନାହିଁ, ତେଣୁ ଏହି ଲବଣରୁ ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଜଣା ପଡ଼ିଲା । ସେ ରଶ୍ମିର ନାମ ଦିଆଗଲା "ବେକେରେଲ୍ ରଶ୍ମି" । ପରେ ପରେ ରଦରଫୋର୍ଡ ଓ କ୍ୟୁରୀ ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ଏହା ଉପରେ ବିଶଦ୍ ଗବେଷଣା କରି ଜାଣିଲେ ଯେ ୟୁରାନିୟମ୍ ଭଳି, ରେଡ଼ିୟମ୍, ପୋଲୋନିୟମ୍, ଥୋରିଅମ୍,

ଆକ୍ଟିନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁରୁ ମଧ୍ୟ ଏପରି ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହାର ନାମ ଦିଆଗଲା 'ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି' (Radio-active Radiation) ।

ଏହି 'ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି' ତିନୋଟି ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ ରଶ୍ମିର ସମାହାର । ଏମାନଙ୍କୁ ଆଲ୍‌ଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି କୁହାଯାଏ । ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ । ଆଲ୍‌ଫା ଏବଂ ବିଟା ରଶ୍ମିର ଗତିପଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ଏବଂ ସେଥିରୁ ଜାଣିହୁଏ ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ଧନବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣିକା ଓ ବିଟାରଶ୍ମି ଋଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣିକାର ସମାବେଶ । ଗାମା ରଶ୍ମିକୁ ଚୁମ୍ବକ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ପ୍ରଭାବିତ କରେ ନାହିଁ । କୌଣସି ମାଧ୍ୟମରେ ଏହି ତିନି ରଶ୍ମି ଗତି କଲେ ପ୍ରଥମେ ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ଅଟକି ଯାଏ, ଦ୍ୱିତୀୟରେ ବିଟାରଶ୍ମି ଅଟକେ ଏବଂ ଶେଷରେ ଗାମା ରଶ୍ମି ଅଟକେ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ଏହି ରଶ୍ମିମାନଙ୍କର ପ୍ରଭାବ ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷତିକାରକ । ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ମାରାତ୍ମକ କ୍ଷତ ଦେଖାଦିଏ । ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବରେ ହୋଇଥିବା ଦୁରାରୋଗ୍ୟ କ୍ଷତରୁ ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା ।

'ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା' ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ବିଷୟ ଜାଣିବା ଉଚିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଆମର ସୌରଜଗତ ସଦୃଶ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଗ୍ରହମାନେ ବୁଲିଲା ପରି, ପରମାଣୁର ନାଭିକ ଚତୁ-

ଆଉରେ ଋଣବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଯୁକ୍ତ କଣିକା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ବୁଲୁଥାନ୍ତି । ନାଭିକ ଧନବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଓଜନ ନାଭିକରେ ଥିବା ଧନବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟନ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିହୀନ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ । କାରଣ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍-ମାନେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ହାଲୁକା । ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଥାନ୍ତି । ଯଥା:—ଉଦଜାନ ପରମାଣୁର ନାଭିକରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘୂରି ବୁଲୁଥାଏ । ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁର ନାଭିକରେ ୨ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ୨ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାନ୍ତି । ଏହାର ଚତୁଃପଟେ ୨ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘୂରି ବୁଲୁଥାନ୍ତି । ସେହିପରି ୟୁରାନିୟମ୍ ନାଭିକରେ ୯୨ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ୧୪୬ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାନ୍ତି । ଏହାର ନାଭିକ ଚତୁଃପଟେ ୯୨ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘୂରି ବୁଲୁଥାନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ନାଭିକରେ ଯେତୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଏ, ତାର ଚତୁଃପଟେ ସେହି ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘୂରି ବୁଲୁଥାନ୍ତି । ଯାହାଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାରସାମ୍ୟ ରହେ ।

ଯେପରି ଅଳ୍ପପରିମାଣ ଜଳ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଆକାରରେ ରହେ ଏବଂ ଜଳର ପରିମାଣ ବଢ଼ିଲେ ଜଳବିନ୍ଦୁ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ବଡ଼ ହୋଇ ପରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ, ସେହିପରି ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପରସ୍ପରକୁ ବାନ୍ଧିରଖିବା ଶକ୍ତି ଅଧିକ । ଯେଉଁ ପରମାଣୁରେ ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଖୁବ୍ ଅଧିକ ହୋଇଯାଏ, ସେମାନଙ୍କର ପରସ୍ପର ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି କମି ଆସେ ଓ ନାଭିକଟି

ଆଲ୍‌ଫା ଓ ବିଟା ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ କରି ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା-ଦ୍ୱାରା ନାଭିକ ହାଲୁକା ହୋଇ ସ୍ଥାୟୀ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ । ତେଣୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଭାରି ପରମାଣୁମାନେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଟନ୍ତି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁର ନାଭିକ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରେ ତେବେ ତାର ଓଜନ କମିଯାଏ ଓ ଇଲେକ୍-ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ୨ କମିଯାଏ । ତାହା ଅନ୍ୟ ଏକ ହାଲୁକା ପର-ମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ବିଟାରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ତେବେ ନାଭିକର ଓଜନ କମେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ନାଭିକ ଚାରି-ଆଡ଼େ ବୁଲୁଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ଗୋଟି ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ତେଣୁ ଏହାଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁର ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ବିଟାରଶ୍ମିରେ ବିକିରିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ନାଭିକସ୍ଥ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ପରସ୍ପର ରୂପାନ୍ତର ହେତୁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ଆଲ୍‌ଫା ଏବଂ ବିଟା ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ସମୟରେ ପରମାଣୁ ଉତ୍ତେଜିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ତାହା ଗାମା ରଶ୍ମି ତ୍ୟାଗ କରି ସାଧାରଣ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରିଆସେ । ଆଜିକାଲି କୌଣସି ସ୍ଥାୟୀ ପରମାଣୁକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କରାହୁଏ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପ୍ରୋଟନ୍ କିମ୍ବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ସ୍ଥାୟୀ ପରମାଣୁର ନାଭିକରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇପାରିଲେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟେ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପ୍ରୋଟନ୍ କିମ୍ବା ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍, ବିଟାଟ୍ରନ୍ ଓ କସମୋଟ୍ରନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା କରାଯାଏ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର ଅଭୂତ କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ କରୁଛି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କର୍କଟ ଆଦି ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗ ଉପଶମ କରଯାଏ । ଏଥିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ଦେଶର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରୁଛି । କିନ୍ତୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଅପବ୍ୟବହାରଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରଭୃତିର ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇ ପ୍ରାଣୀ ସମାଜକୁ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ କର୍କଟ, ଲ୍ୟୁକେମିଆ ପ୍ରଭୃତି ଯେଉଁ ମାରାତ୍ମକ ରୋଗ ଜନ୍ମେ ଓ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଶିଶୁମାନେ ଯେପରି ବିକଳାଙ୍ଗ ହୁଅନ୍ତି, ନାଗାସାକି ଓ ହିରୋସିମା ତାର ମୂକସାକ୍ଷୀ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବି ସମୟ ଅଛି ମାନବ ସମାଜ ଅନୁସରଣ କରୁ ତାର ପ୍ରଗତି କିମ୍ବା ଧ୍ୱଂସର ପଥ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାପ

ଶ୍ରୀ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି

[ଅବହମାନ କାଳରୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣସବୁ ମଣିଷର ଅଜାଣତରେ କେତେ କ୍ଷତି କରି ପାରୁଥିଲା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା କରିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଓ ଶକ୍ତି ମାପିବା ପାଇଁ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଛି । ସେସବୁ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରର ସରଳ ଚିତ୍ର ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।]

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ଯେଉଁ ବିକିରଣ ଘଟେ, ସେଥିରେ ଆଲ୍‌ଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି କଣିକା ଭରି ରହିଥାଆନ୍ତି, ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାପ ଏହି କଣିକାମାନଙ୍କର ଗଣନା ତଥା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ବିକିରିତ ସମୂହ ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

୧୮୯୮ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରି ଓ ରଦରଫୋର୍ଡ଼ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାପ ପାଇଁ ଆୟନୀକରଣ କୋଠରି (Ionization Chamber) ନାମକ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ଯେଉଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦେଇ ଗତି କରେ ସେଥିରେ ସହଜରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଧର୍ମୀ ଆୟନଗଣ (Ion)

ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଅନ୍ତି । ଆୟନୀକରଣ କୋଠରୀରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ପ୍ଲେଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ୫୦୦ ରୁ ୮୦୦ ଭୋଲ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଯୋଗା ହୋଇଥାଏ । ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ବିପରୀତ ଦଗରେ ଥିବା ପ୍ଲେଟ୍ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୁଅନ୍ତି । ଫଳରେ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଜାତ ହୁଏ, ତାହା ସହଜରେ ଏକ ସଂବେଦନଶୀଳ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ଆୟନୀକରଣ କୋଠରୀଟି ବାୟୁଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ଥଳବିଶେଷରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଆରଗନ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିରେ ଥିବା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହୋଇପାରନ୍ତି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାପକ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗାଇଗର୍ ଓ ମୁଲର୍‌ଙ୍କ ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର (Gieger-Muller Counter) ଅନ୍ୟତମ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଏହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଅତି ସାଧାରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । ୧୯୦୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରଥମେ ଗାଇଗର୍ ଓ ରଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କଦ୍ୱାରା ଏହା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ୧୯୨୮ ରେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମୁଲରଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଗାଇଗର୍ ଏହାର କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ ।

ଆୟନୀକରଣର (Ionization) ମୌଳିକ ନୀତି ଗାଇଗର୍‌ଙ୍କର ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ବିଶେଷ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ବାଦ ଦେଲେ ଗାଇଗର୍‌ଙ୍କର ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ଏକ ଛୋଟକାଟିଆ ଆୟନୀକରଣ କୋଠରୀ

ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ଏହା କାଚନଳି ଆବୃତ ଏକ ତମ୍ବାନଳି-ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । ସ୍ଥୂଳ ବିଶେଷରେ ନଳୀଟିର ଲମ୍ବ ୧ ରୁ ୧୦୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଓ ବ୍ୟାସ ୦·୩.ରୁ ୧୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇ-ଥାଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ କାଚନଳୀଟିର ଭିତରପାଖ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବାହୀ ବସ୍ତୁ ଯଥା ରୂପା ବା ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଥାଏ । ନଳୀଟିର ଠିକ୍ ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟିନ୍ ଧାତୁର ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତାର (୦.୦୨ ମିଲିମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ) ଝୁଲାଇ କରାଯାଇ-ଥାଏ । ଏହି ତାର ଏବଂ ଉକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସୁବାହୀ ଆବରଣ ମଧ୍ୟରେ ୮୦୦ ରୁ ୨୫୦୦ ଭୋଲ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ସମସ୍ତ ନଳୀଟି ଆରଗନ୍ ଓ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ମିଥେନ ବା ଇଥାଇଲ୍ ଆଲ୍‌କୋହଲ୍‌ର ମିଶ୍ରିତ ବାତାବରଣରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହି-ଥାଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆରଗନ୍, ନେନନ୍, ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ଆଲ୍‌ଫା ବା ବେଟା କଣିକାଟି ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ମାତ୍ରେ, ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ପନ୍ଦନ (pulse) ଜାତ ହୁଏ । ଏହି ସ୍ପନ୍ଦନଟିକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ରୂପରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ଅତି ଶୀଘ୍ର ଓ ସହଜରେ କଣିକାଟି ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ । ଆନ୍ତୁରି ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସ୍ପନ୍ଦନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ପନ୍ଦନକୁ ସହଜରେ ପୃଥକ୍ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହିପରି ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଅନ୍ତତଃ ୫୦୦୦ ତରଙ୍ଗମାଳ ଗଣିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଆଲ୍‌ଫା, ବେଟା କଣିକା ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା, ଗାମାରଶ୍ମି ତଥା ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ପରିମାପକ ରୂପେ

ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପ୍ରଧାନତଃ ଏହା ବଟା କଣିକା ଓ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଫଟୋଗ୍ରାଫ ପ୍ଳେଟ୍ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବ ଏକ ଅତି ପୁରାତନ ବିଷୟ । ଏହି ପ୍ଳେଟ୍ ଉପରେ ଦେଖା ଦେଇଥିବା ଏକ ରହସ୍ୟମୟ ଚିହ୍ନରୁ ହେନେରି ବେକରେଲ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆଲୋକଚିତ୍ର (Photography) ବିଦ୍ୟାର ଅନେକ ଉନ୍ନତି ଘଟିଛି ଏବଂ ଏହା ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପରିମାପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ଉନ୍ନତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଛି । ଫଟୋଗ୍ରାଫ ପ୍ଳେଟ୍ ଉପରେ ସିଲଭର୍ ଆଇଓଡାଇଡ୍ ଓ ସିଲ୍‌ଭର୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ମିଶ୍ରିତ ଜିଲାଟିନ୍‌ର ଏକ ପତଳା ଆସ୍ତର (Imulsion) ରହିଥାଏ । କୌଣସି ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ ପକାଇଲା ପରେ ପ୍ଳେଟ୍‌ଟିକୁ ରାସାୟନିକ ଡେଭଲପର୍ (Developer) ସାହାଯ୍ୟରେ ଧୁଆଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜିଲାଟିନ୍‌ରେ ଥିବା ସିଲଭର୍ ହାଲାଇଡ୍ ମଧ୍ୟରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ରୌପ୍ୟକଣା ବାହାରି ପ୍ଳେଟ୍ ଉପରେ ପ୍ରତିଫଳନର ଅନୁରୂପ କଳାଦାଗ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ୧୯୧୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜାପାନର କନୋସିଟା ଓ ଜର୍ମାନୀର ରହାନମ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦର୍ଶାଇ ଥିଲେ ଯେ ଏକ ପ୍ରକାର ଆସ୍ତର ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଭାବ ଦେଖି, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଏବଂ ରାସାୟନିକ (Developer) ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ଗତିପଥ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରା ଯାଇପାରେ । ଆଧୁନିକ

ଗବେଷଣାଦ୍ୱାରା ଅବଦ୍ରବରେ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅନେକ ଉନ୍ନତି କରାଯାଇଛି ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ତଥା କଣାମାନଙ୍କୁ ଧରି ରଖି-ଥିବା ଭଳି ଉପଯୁକ୍ତ ଅବଦ୍ରବ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଏଥିରେ ଶତକଡ଼ା ୮୦ ଭାଗ ସିଲଭର୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ଥିବାର ଜଣାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ସାଧାରଣ ଆଲୋକଚିତ୍ର ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଅବଦ୍ରବଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୦ ଗୁଣ ବେଶୀ ! ଏହି ନୂତନ ଅବଦ୍ରବଦ୍ୱାରା ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଲ୍ଫା କଣିକା, ପ୍ରୋଟନ୍, ମେସୋନ୍ ଏପରିକି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ମାନଙ୍କର ଗତିପଥ ସୁନ୍ଦରଭାବରେ ସୂଚିତ ହେଉଅଛି । ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ଜଣାପାଇଛି ଯେ ବୋରନ୍ ମିଶ୍ରିତ ଅବଦ୍ରବରେ ନାଇଟ୍ରନ କଣିକା ପଥ ରେଖାପାତ କରିଥାଏ ।

୧୮୯୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଉଇଲସନ୍ ବଉଦ୍ଦକକ୍ଷ (Cloud Chamber) ନାମକ ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ, ଏହାଦ୍ୱାରା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସିଧା-ସଳଖ ଆଖି ଆଗରେ ଦେଖା ଯାଇଥାଆନ୍ତି । ୧୯୧୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଉଇଲସନ୍ ପ୍ରଥମ କରି ବାଦଲ୍ କକ୍ଷଟି ସଫଳତା ସହ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ, ଏବଂ ନାଭିକୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ଦୁଇଟି ନୂତନ କଣିକା ଯଥା ପଜିଟ୍ରନ୍ ଓ ମେସୋନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ।

ବଉଦକକ୍ଷର ମୌଳିକ ସୂତ୍ର ହେଲା କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ବାଦଲର ସୃଷ୍ଟି—କାଚ ଘୋଡ଼ଣି ଥିବା ଏକ ରୁଦ୍ଧ କକ୍ଷରେ ବାୟୁ ହଠାତ୍ ସଂପ୍ରସାରିତ ହେଲେ (Adiabatic expansion) ବାୟୁର ତାପ ଯଥେଷ୍ଟ କମିଯାଏ । ଫଳରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ ଏବଂ ଛୋଟ ଛୋଟ ଜଳବିନ୍ଦୁ ଧୂଳିକଣାମାନଙ୍କର ଚାରିପାଖେ

ଲାଗିଯାଇ କୃତ୍ରିମ ବାଦଲ ରୂପେ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଧୂଳିକଣା ନ ଥିବା ବାୟୁରେ ସାଧାରଣତଃ ଏପ୍ରକାର ବାଦଲର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରେ ନାହିଁ । ୧୮୯୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଉଇଲସନ୍ ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ବା କଣିକା କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ମାତ୍ରେ ଧୂଳିକଣା ବିମୁକ୍ତ ବାୟୁରେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଘନୀକରଣ (Condensation) ଘଟେ । ଏହାର ଚିହ୍ନ ସ୍ୱରୂପ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାର ଗତିପଥ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଘନୀଭୂତ ଜଳକଣାମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ଏକ ଶୁଭ୍ରରେଖାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବାଦଲ୍ କକ୍ଷର କାଚଘୋଡ଼ଣୀ ଉପରୁ ଏହି ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି ଏବଂ କ୍ୟାମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏମାନଙ୍କର ଆଲୋକଚିତ୍ର ସଫଳତା ସହ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ପାରେ । ଉଇଲ୍ସନ୍ଙ୍କଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରଥମ ବାଦଲ୍ କକ୍ଷ ଓ ଆଧୁନିକ ବାଦଲ୍ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଆଜିକାଲିର ବାଦଲ୍ କକ୍ଷରେ ଧୂରାଟିର ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ କ୍ୟାମେରା ତଥା ଯନ୍ତ୍ରମାନ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ । କୌଣସି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକା ବା ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶ କରିବାମାତ୍ରେ କକ୍ଷଟିର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଆପେ ଆପେ କାମ କରନ୍ତି ଏବଂ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ କ୍ୟାମେରା ଫଟୋଉଠା କାମରେ ଲାଗିଯାଏ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ଓ କଣିକାମାନେ ଏକ ଆଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ର ବୁଦ୍‌ବୁଦ କକ୍ଷ (Bubble Chamber) ସାହାଯ୍ୟରେ ସିଧା-ସଳଖ ଆଖି ଆଗରେ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି । ୧୯୫୨ ମସିହାରେ ଗ୍ଲେସର୍ ବ୍ରୁକ୍‌ହାଭେନ୍ ଜାତୀୟ ଗବେଷଣାଗାରରେ ପ୍ରଥମେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ବାଦଲ୍ କକ୍ଷରେ କେବଳ ବାୟୁ ବା ଅନ୍ୟକୌଣସି ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ବୁଦ୍‌ବୁଦ କକ୍ଷରେ ଏକ ବିଶୁଦ୍ଧ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ (Non-Conducting) ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଅତି ମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ (Superheated State) ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଇଥାଏ । ଏହି ତରଳ ପଦାର୍ଥଟି ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କର ବହୁ ଉପରେ ରହିଥାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାଟିଏ ଏହି ତରଳ-ପଦାର୍ଥରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାମାତ୍ରେ କଣିକାର ଗତିପଥରେ ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବୁଦ୍‌ବୁଦ ଜାତ ହୁଅନ୍ତି । ଫଳରେ ଗତିପଥଟି ଯେଉଁ ରେଖାପାତଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ ତାହାର ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ସହଜରେ କ୍ୟାମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଠାଯାଏ । ଗ୍ଲେସର୍‌ଙ୍କଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ପ୍ରଥମ ବୁଦ୍‌ବୁଦ କକ୍ଷରେ ୨୮୫° ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ ତାପ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଥର୍, ତରଳପଦାର୍ଥ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କୋବାଲ୍ଟରୁ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି କକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କଲା ଏବଂ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଚାପ ହଠାତ୍ ଏକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପିଷ୍ଟନ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂକୁଚିତ କରାଯାଇଥିଲା—ଫଳରେ ଯେଉଁ ଅସଂଖ୍ୟ ବୁଦ୍‌ବୁଦ ମାଳର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ତାହାର ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା । ଆଧୁନିକ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ଅତି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ବୁଦ୍‌ବୁଦ କକ୍ଷ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ବ୍ରୁକ୍‌ହାଭେନ୍ ଜାତୀୟ ଗବେଷଣାଗାରରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି Duralmin ଓ କାଚର ମିଶ୍ରଣରେ ନିର୍ମିତ ଏକ ଆୟତାକାର କକ୍ଷ । ଏଥିରେ Pentane ନାମକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି—ଚାପର ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଏକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଚାପଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୋଇ Pentane କୁ ଅତି

ମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଅଣାଯାଏ । ଉକ୍ତ ପରଦାଟି ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡର ପାଞ୍ଚ ହଜାର ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ସମୟରେ କାମ କରେ । ଗ୍ଲେସର୍ ଓ ତାଙ୍କର ନାଭିକୀୟ କଣିକାମାନଙ୍କର ଗତି ପଥ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଦକ୍ଷତାର ସହ ଗ୍ରହଣ କରି ପାରିଛନ୍ତି ।

କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଡକ୍ଟର ଆଲ୍ଭାରେଜ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଆଉ ଏକ ବୁଦ୍‌ବୁଦ କକ୍ଷର ବିକାଶ ଘଟିଛି । ଏହା ଗୋଲାକାର ଏବଂ (0°F ଠାରୁ ୪୦୦°F କମ୍ ତାପ ବିଶିଷ୍ଟ ବା –୪୦୦°F ତାପ ବିଶିଷ୍ଟ) ତରଳ ଉଦଜାନ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ତରଳ ଉଦଜାନର ନାଭିକ ମଧ୍ୟରେ ସଙ୍ଘର୍ଷରୁ ଉପୁଜୁଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାର ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଏହି ପଦ୍ଧତିଦ୍ୱାରା ସଫଳତା ସହ ଗ୍ରହଣ କରା ଯାଇଅଛି ।

ପ୍ରାୟ ୬୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ହେନେରୀ ବେକରେଲ୍‌ଙ୍କଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଘଟଣା । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ସମସ୍ତ ନାଭିକୀୟ ଗବେଷଣାର ସୂତ୍ରପାତ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଗାଇଗର୍‌ଙ୍କ କାଉଣ୍ଟର୍, ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ବାଦଳକକ୍ଷ, ତଥା ଗ୍ଲେସର୍‌ଙ୍କ ବୁଦ୍‌ବୁଦ କକ୍ଷ ପରି ବହୁ ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ମଧ୍ୟ ବିକାଶ ଘଟେ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରପାତିଦ୍ୱାରା ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ଅପୂର୍ବ ସଫଳତା ହାସଲ୍ କରିଛି ଓ ଆଜି ବିଜ୍ଞାନର ଜୟବାର୍ତ୍ତା ପୃଥିବୀ ଛାଡ଼ି ମହା ଶୂନ୍ୟରେ ଘୋଷିତ ହୋଇଛି ।

ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଶ୍ରୀ ସର୍ବେଶ୍ୱର ଗୁରୁ

[ସାଧାରଣ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଠାରୁ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯେତିକି ଜଟିଳତର ସେତିକି କୌତୁକପ୍ରଦ । ଗବେଷଣାଗାରରେ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଇ ଅନେକ ନୂତନ ସତ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ମିଳୁଛି । ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜରିଆରେ ପୂରଣ ହୋଇଛି ବହୁତ ଦିନ ତଳର ଏଲ୍‌କେମିଷ୍ଟଙ୍କର ସ୍ୱପ୍ନ । ଗୋଟିଏ ଧାତୁକୁ ଆଉ ଏକ ଧାତୁରେ ପରିଣତ କରିବା ପଛରେ ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରହସ୍ୟ ରହିଛି ତାର ଦ୍ୱାର ଉନ୍ମୁକ୍ତ କରିଛି ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ପରମାଣୁ ବୋମା ଭଳି ମାରାତ୍ମକ ବୋମା ମଧ୍ୟ ଏକ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପରିଣତି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରୂପରେଖ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।]

ବହୁ ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବରୁ ସସ୍ତା ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ସୁନାରେ ପରିଣତ କରିବା ମିଶରୀୟ ରସାୟନବିତ୍‌ମାନଙ୍କର ଲକ୍ଷ୍ୟ, ଅଭିଳାଷ ଏବଂ ଆକାଂକ୍ଷା ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ କେବେ-ହେଲେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପାରୁ ନ ଥିଲେ । ୧୮୯୬ ପୂର୍ବରୁ ସମସ୍ତଙ୍କର ଏକ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଅସମ୍ଭବ ।

କିନ୍ତୁ ୧୮୯୬ ରେ ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ବେକରେଲ୍‌ଙ୍କଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଏବଂ କ୍ୟୁରୀ ପରିବାରର ତତ୍କାଳୀନ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଆବିଷ୍କାରଦ୍ୱାରା ଏହି ଧାରଣା ଭସ୍ମୀଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ତିନିପ୍ରକାର ବିକିରଣ ପ୍ରଦାନ କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ ।

ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ସାର୍ ଆର୍ନେଷ୍ଟ ରଦରଫୋର୍ଡ୍ ପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ଭାଗ ଭାଗ କରିବାରେ ସଫଳତା ଲାଭ କରି-ଥିଲେ । ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ଋଣାବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏବଂ ଧନାବେଶଯୁକ୍ତ ନାଭିକ ନାମକ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁର ସମଷ୍ଟି । ନାଭିକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଏବଂ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ନାମକ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କଣିକାର ଦୃଢ଼ ସଙ୍ଗମଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକା ଧନାବେଶ-ଯୁକ୍ତ ଏବଂ ଏହାର ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ୧୯୧୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନାଭିକ ମାନବର ପରିବେଶଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ରହିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହି ବର୍ଷ ରଦରଫୋର୍ଡ ଯବକ୍ଷାରଜାନରେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ପ୍ରକ୍ଷେପଣ କରି ଯବକ୍ଷାରଜାନର ନାଭିକକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ନାଭିକ ଏବଂ ପ୍ରୋଟନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ମାନବ ଯେ ନାଭିକ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ପାରେ ଏହା ଦେଖାଇଦେବା ଦିଗରେ ରଦରଫୋର୍ଡଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଶେଷ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏକ ପ୍ରକାର ପରମାଣୁକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ କରୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ନାଭିକ ଭିତରକୁ ପ୍ରକ୍ଷେପଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍, ଡ୍ୟୁଟେରନ୍ ତଥା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଗାମା ରଶ୍ମି ବିକିରଣରେ ଉତ୍ସର୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଧୀର ଗତିଶୀଳ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ – ପ୍ରୋଟନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆଲୁ-ମିନିୟମ୍‌କୁ ମାଗ୍ନେସିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୁ-ମିନିୟମ୍ ନାଭିକରେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରି ପ୍ରୋଟନ୍ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହୁଏ ଏବଂ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ମାଗ୍ନେସିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ – ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅମ୍ଳଜାନକୁ ଅଙ୍ଗାରରେ ପରିଣତ କରେ । ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ – ଗାମା ରଶ୍ମି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୋଡିୟମ୍ – ୨୩ କୁ ସୋଡିୟମ୍ — ୨୪ ରେ ପରିଣତ କରେ । ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ – ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପଟାସିୟମ୍ – ୩୯ ନାଭିକରେ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଫଳରେ ୨ଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ପଟାସିୟମ୍ – ୩୮ ର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ।

ପ୍ରୋଟନ୍ ଜନିତ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାଧାରଣତଃ ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ ପ୍ରୋଟନ୍ ଦ୍ୱାରା ଘଟିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅତି କମ୍‌ରେ ଚାରି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରା ଯାଇପାରେ । ପ୍ରୋଟନ୍ – ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବେରିଲିୟମ୍, ଲିଥିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରୋଟନ୍ ଭାରି ଉଦଜାନ (ଡ୍ୟୁଟେରନ୍) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବେରିଲିୟମ୍ – ୯, ବେରିଲିୟମ୍ — ୮ ରେ ପରିଣତ

ହୁଏ । ପ୍ରୋଟନ୍—ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସ୍କେଣ୍ଡିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରୋଟନ୍—ଗାମା ରଶ୍ମି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବେରିଲିୟମ୍—୯ ବୋରନ୍—୧୦ ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଉକ୍ତ ଡ୍ୟୁଟେରନ୍ (ଭାରୀ ଉଦ୍‌ଜାନ) ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ପ୍ରକାର ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇପାରେ । ସେହିପରି ଗାମା ବିକିରଣ ତଥା ରଞ୍ଜନ୍ ବିକିରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ବିଘଟନ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ । ଗାମା ବିକିରଣଦ୍ୱାରା ଡ୍ୟୁଟେରନ୍ ପ୍ରକ୍ଷେପିତ ହେଲେ ଉଦ୍‌ଜାନରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ଏବଂ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରିବା ଫଳରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଯେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ, ଏକଥା ରଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହିଲିୟମ୍—ଅଙ୍ଗାର ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଏପରି କି ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ରେ ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପ୍ରକ୍ଷେପଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ବାହାର କରାଯାଇପାରେ ବୋଲି ଲର୍ଡ ରଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ଏବଂ ଜେ. ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍ ନିଜର ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜଣାଇଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ ବେରିଲିୟମ୍ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକ୍ଷେପିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ବେରିଲିୟମ୍ ଅଙ୍ଗାରରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା (α. p.) ଏବଂ (α. n.) ଭାବରେ ପୃଥକ୍ ଦେଖାଯାଇ ପାରେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ମାନ (Voltage) ର ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକାମାନଙ୍କରେ ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ଏବଂ ତାର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅଣୁ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ମାନ ପାଇବା ପାଇଁ ଏବଂ କଣିକାର ଗତି ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଭାନ୍-ଡି-ଗ୍ରାଫ୍ ଜେନେରେଟର୍ (Van-de-graft generator), ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ (Cyclotrcn) ଏବଂ ସିନ୍‌କ୍ରୋଟନ୍ (Synchroton) ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ସିନ୍‌କ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାର ଶକ୍ତି ୩୨ କୋଟି ଭୋଲ୍‌ଟକୁ ବଢ଼ାଇ ଦେଇ ପାରେ । ନାଭିକର ପ୍ରକ୍ଷେପଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ନୂତନ ପ୍ରକାର କଣିକାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ମେସନ୍, ହାଇପେରନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ବିପରୀତ କଣିକା (Anti-particle) ଥାଆନ୍ତି ।

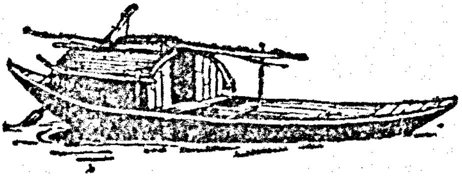
ନାଭିକ ଯେ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଦ୍ଭୁତ ଶକ୍ତିର ଭଣ୍ଡାର ତାହା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇ ପାରିଛି । ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ୧୯୦୫ ର ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ସତ୍ୟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ କରି ସାରିଛି । ବସ୍ତୁ ଏବଂ ଶକ୍ତିରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କେତେକ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସମ-ପରିମାଣ ଶକ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ମୂଳ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସମୀକରଣ $E=mc^2$, ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ କହି ପାରିବା ଯେ ପ୍ରତି ଗ୍ରାମ ଭରର ରୂପାନ୍ତର

ଫଳରେ ୨୫ ନିୟୁତ କିଲୋୱାଟ୍ ଘଣ୍ଟା ଶକ୍ତି (25 million Killowatt hour) ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

୧୯୩୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ "ନାଭିକୀୟ ବିଖଣ୍ଡନ" ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ଏବଂ ସେତେବେଳେ ଜଣାଗଲା ଯେ ୟୁରାନିୟମ-୨୩୫ ର ନାଭିକ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଖଣ୍ଡନ କଲେ, ଅନେକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଓ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Chain reaction) ଉପରେ ପ୍ରାଥମିକ ପରମାଣୁ ବୋମା ପର୍ଯ୍ୟବସିତ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସ୍ଥିର କରି ପାରିଛନ୍ତି ଯେ ଚାରିଟି ଉଦଜାନ ପରମାଣୁର ସଂଯୋଗ ଘଟି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ହିଲିୟମ୍ ନାଭିକର ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଓ କିଛି ଭର ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବ । କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ସଂଯୋଗ ଜନିତ ଶକ୍ତି (Fusion energy) ବିଖଣ୍ଡନ ଜନିତ ଶକ୍ତିଠାରୁ ୩୦ ଗୁଣ ବେଶି । ଉଦଜାନ ବୋମା ଉତ୍ତପ୍ତ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜନିତ ଅବା କଣିକା ଏବଂ ବିକିରଣ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍, ଗାଇଗର୍ କାଉଣ୍ଟର୍, କ୍ଲାଉଡ୍ ଚେମ୍ବର୍, ବବୁଲଚେମ୍ବର୍, ସିଣ୍ଟିଲେସନ୍ କାଉଣ୍ଟର୍ ଏବଂ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

ଯଦିଓ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବ୍ୟବହାର ହିରୋସିମା ଏବଂ ନାଗାସାକିକୁ ଧୂଳିସାତ୍ କରିଛି, ତଥାପି ଏହାର ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା

ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସାଧିତ ହୋଇପାରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନୀ (Radio isotopes) ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନୀ ଔଷଧ, କୃଷି, ଶିଳ୍ପ, ବିଜ୍ଞାନ ତଥା ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦେଖେଇ ପାରୁଛି । ଡକ୍ଟର ଗ୍ଲେନ୍ ସିବର୍ଗ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ-ମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ୯୩ ରୁ ୧୦୮ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନେକ ନୂତନ ବିକିରଣଶୀଳ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ଉତ୍ପାଦନ କରିଛନ୍ତି ।



ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ

ଶ୍ରୀ ରସାନନ୍ଦ ପ୍ରଧାନ

[ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁମାନଙ୍କ ଆକର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରାବାହିକ ଭାବରେ ଏହି ଶତାବ୍ଦୀ ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ଅନେକ ଗବେଷଣା ଚାଲିଆସିଛି । ଭାରତ ଦେଶର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲାଗି ପଡ଼ିଛନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାସମର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏସବୁ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ କୌତୂହଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସଫଳତା ପରେ ଏହି ଖଣିଜ ସମ୍ପଦର ରାଜନୈତିକ ମୂଲ୍ୟ ବହୁ ମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । କୌଣସି ଦେଶର ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ଏବେ ସେ ଦେଶର ସାମରିକ ବଳର ଏକ ପ୍ରକାର ମାପକାଠି କହିଲେ ଚଳେ । ଭାରତ ଦେଶର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ।]

ଅନେକେ ବୋଧହୁଏ ଜାଣନ୍ତି ନାହିଁ ଯେ ମନୁଷ୍ୟର ଅଜ୍ଞାତସାରରେ ହିଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଥିଲା । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷଭାଗରେ ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ୱପ୍ନରେ ମଧ୍ୟ କଳ୍ପନା କରି ନ ଥିଲା ଯେ ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ଧାତୁଟି ଏକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହେବ । ଏହି ଧାତୁଟି ହେଉ

ୟୁରାନିୟମ । ୧୭୮୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜର୍ମାନୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ଲାପ୍ରୋଥ୍ ଓ ପରେ ପରେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେଲିଗଟ୍ ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡ ନାମକ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରୁ ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହା ହିଁ ହେଲା ପ୍ରଥମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଆବିଷ୍କାରର ପର ଶତବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ପ୍ରକୃତ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ସମସ୍ତେ ଅଜ୍ଞାତ ଥିଲେ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗରେ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୮୯୬ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବେକେରେଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ୟୁରାନିୟମରୁ ସ୍ୱତଃ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୋଇ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହୁଏ, ଏହା ହେଲା ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଜନ୍ମ ବୃତ୍ତାନ୍ତ । ବେକେରେଲଙ୍କ ସମସାମୟିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ସ୍ମିଡ୍ (Schmidt) ମନାଜାଇଟ ବାଲୁକଣାରୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ଥୋରିୟମ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହା ପରେ ପରେ ବହୁଳ ଧାତବ ପଦାର୍ଥର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ସଚେଷ୍ଟ ହେଲେ ନାରୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ମାଡାମ କ୍ୟୁରି ଓ ଏ ବିଷୟରେ ଗଭୀର ଗବେଷଣା କରି ଏହାର ପ୍ରକୃତ ରୂପ ଜନସମାଜରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ । ୟୁରାନିୟମର ଖଣିଜ ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡର ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜାତ ହେଲା ପୋଲୋନିୟମ ଓ ରେଡ଼ିୟମ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାପରେ ରେଡ଼ିୟମ ୟୁରାନିୟମ-ଠାରୁ ଦୁଇ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଏବଂ କେବଳ ତାହା ନୁହେଁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ଯୁକ୍ତ କଣିକା ବିକିରଣ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନୂତନ ନୂତନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । କାରଣ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପର-

ମାଣୁର ନାଭିକରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥିବାରୁ ନୂତନ ନାଭିକର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସୁତରାଂ ଧୀରେ ଧୀରେ ୟୁରାନିୟମ ଓ ଥୋରିୟମ ଖଣିଜରୁ ହିଁ ଏକ୍ଟିନିୟମ, ପ୍ରଟୋଏକ୍ଟିନିୟମ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେ । ସାଧାରଣତଃ ୟୁରାନିୟମ ଓ ଥୋରିୟମକୁ ହିଁ ଆଜିକାଲି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ବୋଲି କହିବା ଉଚିତ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁର ସୃଷ୍ଟି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ନିଶ୍ଚୟ ଜନ୍ମଲାଭ କରିଥିବ ।

ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ପୃଥିବୀ ଯେତେବେଳେ ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରୁ କ୍ରମାଗତ ତାପ ବିକିରଣ କରି କଠିଣ ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଭିନ୍ନ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଖଣିଜ ମଧ୍ୟ ସ୍ଫଟିକ ଆକାରରେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରସ୍ତର ଶିଳରେ ନିହିତ ହୋଇଥିବ । ସାଧାରଣତଃ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳ ଓ ଅବକ୍ଷେପ ଶିଳାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ, କିନ୍ତୁ କେବଳ ୟୁରାନିୟମ ଓ ଥୋରିୟମକୁ ବାଦ ଦେଲେ କାଳକ୍ରମେ ଅଧିକାଂଶ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ବିନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହାର କାରଣ ହେଲା ପୂର୍ବକଥିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ସହଜ ସ୍ୱାଭାବିକ ବିକିରଣ । ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ପ୍ରାୟ ୧୬୦୦ ବର୍ଷ ଭିତରେ ରେଡ଼ିୟମ ଧାତୁର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ବିନଷ୍ଟ ହୋଇ ନୂତନ ନୂତନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ବୟସ ହିସାବରେ ଏହି ୧୬୦୦ ବର୍ଷ କିଛି ନୁହେଁ । ସୁତରାଂ ଏହା ସହଜରେ କହି ହେବ ଯେ ପୃଥିବୀର ଜନ୍ମ ବେଳେ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ରେଡ଼ିୟମ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ତାହାର

କୌଣସି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ରେଡ଼ିୟମ ଅବସ୍ଥାରେ ନାହିଁ । ଆଜି ଯେଉଁ ରେଡ଼ିୟମ ଓ ଥୋରିୟମ ଆମ୍ଭେ ପାଉଛୁଁ ତାହା ୟୁରେନିୟମ ଓ ଥୋରିୟମରୁ ଜାତ । କେବଳ ରେଡ଼ିୟମ ହିଁ ନୁହେ ୟୁରେନିୟମର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧିକାଂଶ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ୟୁରେନିୟମରୁ ଜାତ । ଏହାର ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଏହି ଯେ ୟୁରେନିୟମ ଖଣିଜରୁ— ରେଡ଼ିୟମ, ଏକ୍ଟିନିୟମ ଓ ପଲୋନିୟମ ପ୍ରଭୃତି ଅଧିକାଂଶ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଅତି ପ୍ରାଚୀନ ୟୁରେନିୟମ ଖଣିଜରୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଏକ ଗ୍ରାମ ୟୁରେନିୟମ ସହିତ ଏକ ଗ୍ରାମର ଏକ କୋଟିତମ ଅଂଶ ରେଡ଼ିୟମ, ଏକ ଶହ କୋଟିତମ ଏକ୍ଟିନିୟମ ଓ ପ୍ରୋଟୋନିୟମ ଅଂଶ ଥାଏ, ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ କିଛି କମ୍ ଅଂଶରେ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ସାଧାରଣ ପ୍ରସ୍ତରରେ ୟୁରେନିୟମ ପ୍ରଭୃତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ମିଳେ, କିନ୍ତୁ ନାଭିକୀୟ ବିକିରଣ ଓ ବିଭାଜନରୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଏଗୁଡ଼ିକ ଶେଷରେ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ଏହି କାରଣରୁ ବରାବର ସୀସା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥାନ୍ତି ଏବଂ ଯେ କୌଣସି ଖଣିଜରେ ସୀସାର ଅଂଶ ହିସାବ କରି ପୃଥିବୀର ବୟସ ହିସାବ କରନ୍ତିଏ । ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀର ବୟସ ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ।

ମାଡାମ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ପୃଥିବୀର ବହିର୍ଭାଗ ଶିଳାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ବହୁ ମାତ୍ରାରେ ମିଳିଥାଏ, ଯଥା-ଏକ ଟନ ସାଧାରଣ ଗ୍ରେନାଇଟ ଶିଳରେ କେବଳ ମାତ୍ର ୯ ଗ୍ରାମ ୟୁରାନିୟମ ଓ ୨୦

ଗ୍ରାମ ଥୋରିୟମ ଏବଂ ଏକ ଟନ ବେସାଲ୍ଟ ଶିଳାରେ ୩.୫ ଗ୍ରାମ ୟୁରାନିୟମ ଓ ୭.୭ ଗ୍ରାମ ଥୋରିୟମ ମିଳିଥାଏ । ଏମାନେ ବହୁ କମ ମାତ୍ରାରେ ଥିବାରୁ ତାଙ୍କର ତାପ ବିକିରଣ ମଧ୍ୟ ବହୁତ କମ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଏକ ଟନ ୟୁରାନିୟମ କପେ କଫି ଗରମ କରିବାକୁ ପ୍ରାୟ ୩୦ ବର୍ଷ ସମୟ ନେବ । ତଥାପି ଏହି ବସ୍ତୁ ସମୂହ ପୃଥିବୀର ସନ୍ତାପ ରକ୍ଷା କରିବାରେ ବିଶେଷ ସହାଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । ଏହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ଉପର ଭାଗରେ ଏମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତାପ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ୟୁରାନିୟମ ଓ ଥୋରିୟମର ପରିମାଣ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଉପରି ଭାଗପରି ସମାନ ଥାନ୍ତା ତେବେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନିୟମାନୁସାରେ ସେମାନେ ବାହ୍ୟଦେଶ ଅପେକ୍ଷା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ବେଶୀ ତେଜ ବିକିରଣ କରୁଥାନ୍ତେ, ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ସେମାନେ ପୃଥିବୀର ବାହ୍ୟ ଦେଶରେ ହିଁ ମିଳିଥାନ୍ତି ଓ କୌଣସି କାରଣ ବଶତଃ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ନାହାନ୍ତି ! ପୃଥିବୀର ବାହ୍ୟସ୍ତରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ସମୂହ ଥିବାରୁ ଆଜି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରକୃତିଠାରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ବିଷୟରେ ଗଭୀର ଗବେଷଣା କରିବାରେ ସୁଯୋଗ ପାଇ ପାରୁଛି । ଅନ୍ୟଥା ସେମାନେ ଯଦି ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଓ ବାହ୍ୟସ୍ତରରେ ସମାନ ଭାବେ ବ୍ୟାପ୍ତ ଥାନ୍ତେ ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀର ବାହ୍ୟସ୍ତରର ଅଂଶରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ତାହା ମିଳୁଛି ତାଠାରୁ ବହୁତ ସହସ୍ରାଧିକ କମ ପରିମାଣରେ ମିଳନ୍ତା ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ସମୂହରେ ଆଜି ଯେଉଁ ଦିଗର ଗୋଟିଏ ନୂତନ

ଧାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ତାହା ବୋଧହୁଏ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ଅନ୍ଧକାରରେ ହିଁ ଥାନ୍ତା ।

ଏହି ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳଜାନ ବାଷ୍ପ ସହିତ ମିଶି ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡ ଓ ମନାଜାଇଟ ଭାବରେ ଏବଂ ଭେନେଡ଼ିୟମ ଧାତୁ ସହିତ ମିଶି କାରନୋଟାଇଟ ରୂପରେ ମିଳନ୍ତି ।

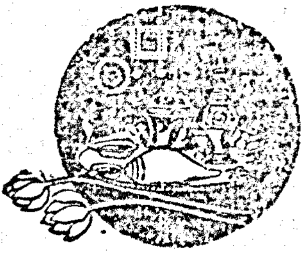
ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତିର ଆବିଷ୍କାର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହିସବୁ ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଆଦର ବଢ଼ି ଯାଇଛି ଓ ଏହି ଖଣିଜ ଥିବା ରାଷ୍ଟ୍ର ରାଜନୈତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଜି ବିଶେଷ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛି । ବୋଧହୁଏ ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡ କଙ୍ଗୋର କାଟାଙ୍ଗା ପ୍ରଦେଶରେ ମିଳେ, ଏବଂ ଏହା ହିଁ କଙ୍ଗୋର ରାଜନୈତିକ ଅଚଳ ଅବସ୍ଥାର ମୂଳ କାରଣ । ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାରେ ୟୁରାନିୟମରୁ ଖୁବ୍ ଭଲ ଧରଣର ଖଣିଜ ମିଳେ । ଏଠାରେ ୭ଟି ଖଣି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି, ଏବଂ ୩ଟି ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବ । ଏହିପରି ଭାବେ ସର୍ବମୋଟ ୨୩ଟି ଖଣିର ପରିକଳ୍ପନା କରା ହୋଇଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଆଫ୍ରିକାର ଟ୍ୟୁନିସିଆ, ମରୋକୋ, ଆଲ୍‌ଜେରିଆ ଓ ମାଡ଼ାଗାସ୍କାରରେ ୟୁରାନିୟମର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର ଖଣିଜ ମିଳେ । ୟୁରୋପର ନରୱେ, ସୁଇଡ଼େନ୍, ଫ୍ରାନସ, ଚେକୋସ୍ଲୋଭାକିଆ ଓ ରୁଷିଆରେ ମଧ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜର ଅନେକ ଆକର (ores) ମିଳେ । କାନାଡ଼ାର ଆଟଲାନ, ଓକା ଓ ଅଣ୍ଟେରିଓ ଇତ୍ୟାଦି ସ୍ଥାନରେ ଉଚ୍ଚ କୋଟିର ୟୁରାନିୟମ ମିଳେ । ସଂଯୁକ୍ତ

ରାଷ୍ଟ୍ରର ଉଟାହା, କଲୋରେଡୋ, ନିଉମେକ୍ସିକୋ, ଆରିଜୋନା ପ୍ରଭୃ
ସ୍ଥାନରେ ୟୁରାନିୟମ ମିଳିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେ ବେଲଜିୟମ କଙ୍ଗୋ,
କାନାଡ଼ା, ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକା ଓ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର ୟୁରାନିୟମ ଆକ
ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର ରେଡ଼ିୟମ ହିଲ
ମାଉଣ୍ଟ ପେଣ୍ଟର, ରୁମ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର କେତେ
ସ୍ଥାନ ୟୁରେନିୟମ ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ମନାଜାଇଟ ବାଲୁକଣାର ସଞ୍ଚ
ସିଂହଳ, ବ୍ରାଜିଲ ପ୍ରଭୃତି ଅନେକ ଦେଶରେ ଅଛି । ଭାରତବର୍ଷ
ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସମ୍ପଦ ଭିତରେ କେରଳର କୋଚୀନର ମନାଜାଇ
ବାଲୁକା ରାଶି ହିଁ ପ୍ରଧାନ । ଏହା ଉପରେ ଭରସା ରଖି ଭାର
ସରକାର ପରମାଣବିକ ଶକ୍ତିର ବିକାଶ ଦିଗରେ ଆଗେଇବା ପା
ଉଦ୍ୟମ କରୁଛି ।

ପୂର୍ବେ ଯେତେବେଳେ ଏହି ସବୁ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ
ପ୍ରଚଣ୍ଡ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଲୋକେ ଅଜ୍ଞ ଥିଲେ, ସେତେ
ବେଳେ କେବଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ଏହାର ଆଦା
ପ୍ରଦାନ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଅତି ସହଜରେ ଚାଲୁଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀ
ମହାଯୁଦ୍ଧ ପରେ ପରେ ଏହାର ଭୟାବହ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଯେତେ
ବେଳେ ଲୋକେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଅବଗତ ହୋଇ ପାରି
ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଅତି ଶୀଘ୍ର ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗିଲା ଓ ତା ସଙ୍ଗେ ସ
ଏହାର ବ୍ୟାପକ ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ୟୁରେନାଇଟ, ଏଲୁନାଇଟ ଓ ଥରି
ପ୍ରଭୃତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆକର ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ।

ସବୁଠୁ ଭଲ ୟୁରାନିୟମ ଖଣିଜ ବୋଧହୁଏ ପିଚବ୍ଲେ
ୟୁରାନାଇଟ-ପ୍ରାୟ ୮୫ ପ୍ରତିଶତ ଭାଗ ୟୁରାନିୟମ ଏହି ଖଣିଜ

ମିଳେ । ଅବଶ୍ୟ ସ୍ଥାନସବୁ ଅଟୁନାଇଟ, କଲେରେଡୋର କର୍ନୋଟାଇଟ, କଫିନାଇଟ ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ କୋଟିର ଖଣିଜ । ଥୋରିୟମର ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରର ଖଣିଜ ହେଲା ଥୋରିଆନାଇଟ ଓ ଥୋରାଇଟ । ପ୍ରାୟ ୮୧ ପ୍ରତିଶତ ଥୋରିୟମ ଏ ଗୁଡ଼ିକରେ ଥାଏ । ସାଧାରଣ ମନାଜାଇଟ ବାଲୁକଣାରୁ ୪ରୁ ୩୦ ପ୍ରତିଶତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥୋରିୟମ ମିଳେ । ସିଂହଳ, ଭାରତବର୍ଷ, ବ୍ରାଜିଲ୍, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା, ନେଦରଲେଣ୍ଡ, ଇଷ୍ଟ ଇଣ୍ଡିଜ, ନିୟୁସାଉଥ ଓ୍ୱେଲସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସ୍ଥାନରେ ଥୋରିୟମ ମିଳୁଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ନୂତନ ନୂତନ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରୁ ସହଜ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁ ଆହରଣ କରି ଯାଇ ପାରିଲଣି । ଧୀରେ ଧୀରେ ପ୍ରାୟ ୨୦ଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଧାତୁ ଓ ଅସଂଖ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନୀ ବସ୍ତୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଧ୍ୱଂସମୂଳକ ଓ ଗଠନମୂଳକ ବହୁ କାମରେ ଏମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ଚାଲିଛି । କିଏ ଜାଣେ ଏହି ସବୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ବର୍ତ୍ତମାନର ମାନବ ସଭ୍ୟତାକୁ ଉନ୍ନତି ପଥକୁ ନେଇଯିବ ନା ଧ୍ୱଂସ ମୁଖକୁ ଠେଲିଦେବ ।



ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ୍ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବ

ଶ୍ରୀ ସତ୍ୟନାରାୟଣ ପଟ୍ଟନାୟକ

[ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ ଅତି ଚମତ୍କା-ପ୍ରଦ । ଜୀବକୋଷ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ସବୁ ସୃଷ୍ଟି କଲେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ନୂତନ ଗୁଣର ସଞ୍ଚାର । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଆଧିକ୍ୟରେ ଜୀବକୋଷ ନଷ୍ଟ ହ ହେଲା । ଏ ସବୁ ଆଧାରରେ ଉଦ୍ଭିଦର ରୋଗ ପ୍ରତିରୋଧର ନୂତନ ଉପାୟ ମଧ୍ୟ ଖୋଲିଲା · ତା ସଙ୍ଗେ ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନର ନୂତନ ପନ୍ଥା ମଧ୍ୟ ମିଳିଲା । ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ସବୁ ଯେଉଁ ଭଲମନ୍ଦ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ତାହାର ଏକ ଚିତ୍ର ଦିଆ ଯାଇଛି ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ।]

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭବେଳକୁ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ-ମାନଙ୍କର ଜୀବକୋଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ ଫଳରେ ଜୀବ-କୋଷର କୋଷନାଭିରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ-ମାନଙ୍କର ସହଜାତ ଗୁଣ ସମୂହର ସୂତ୍ରଧର ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ

ହେଲା । ଅନେକ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଫଳରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ପାଇଁ ଏହି ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଓ ପ୍ରକୃତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଅସଂଖ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ଗୁଣର ନିୟାମକ ଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକରେ ଅବସ୍ଥିତ ଓ ଏ ଗୁଡ଼ିକ ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମରେ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ସଂକ୍ରମିତ ହେବା ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ନିଜ ଅନୁରୂପ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରନ୍ତି ବୋଲି କଳ୍ପନା କରିଗଲା । ଜୀବର ଶରୀରରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ଏହି କଳ୍ପିତ ବସ୍ତୁକୁ ପରେ ଜିନ୍ ଆଖ୍ୟା ଦିଆ ଯାଇଥିଲା ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ଜିନ୍ ଗୁନ୍ଥି ହୋଇ ରହିଥିବାର ମଧ୍ୟ କଳ୍ପନା କରା ଯାଇଥିଲା । ଠିକ୍ ଏହି ସମୟରେ ହ୍ୟୁଗୋ ଡି ଭ୍ରିଜ୍ ନାମକ ଜଣେ ଡଚ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓଏନୋଥେରା ନାମକ ଏକପ୍ରକାର ଫୁଲଗଛରେ ଦୀର୍ଘ ୯ ବର୍ଷର ଗବେଷଣା କରି ଜୀବଜଗତରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବାଦ (Mutation Theory) ନାମକ ଏକ ମତବାଦ ପ୍ରଚାର କଲେ । ସେ ମତ ଦେଲେ ଯେ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଥିବା ଜୀବକୋଷର ଏହି ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ବା ଏଥିରେ ଗୁନ୍ଥି ହୋଇ ରହିଥିବା ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ପରିବର୍ତ୍ତନକ୍ଷମ ଓ କୌଣସି କାରଣବଶତଃ ଏଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଜିନ୍‌ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ତାହାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଥିବା ଗୁଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ଓ ନୂତନ ଗୁଣର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଫଳରେ ସମତା ଭିତରେ ବିବିଧତାର ପ୍ରକାଶ ପାଉଥାଏ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହିଁ ଜୀବଜଗତରେ

ଦେଖାଯାଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ନୂତନ ଦିଗ ଦିଏ, ଅଧିକ ବେଗ ମଧ୍ୟ ଦିଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନର ସଠିକ୍ କାରଣ ଡିଭ୍ରିଜ୍ ଖୋଜିପାଇ ନ ଥିଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଏହି ପ୍ରଭାତ ସମୟରେ ରଣ୍ଟଗେନ୍ ଓ ମାଡ଼ାମ୍ କ୍ୟୁରି ପ୍ରଭୃତିଙ୍କର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆବିଷ୍କାର ପୃଥିବୀରେ ଚମକ୍ ଖେଳାଇ ଦେଇଥାଏ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଡିଭ୍ରିଜ୍ କଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ଯେ ଜୀବମାନଙ୍କର ଶରୀର ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ପାରୁଥିବା ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ସାହାଯ୍ୟରେ ହୁଏତଃ ଜୀବକୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଗୁଣନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ।

୧୯୦୮ ମସିହାରେ ଗୁଲ୍ଲିର୍ମଣ୍ଟ ଏବଂ ଗାଗର୍ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଡିଭ୍ରିଜଙ୍କର କଳ୍ପନା ବାସ୍ତବ ରୂପ ନେଲା ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ଯେତେବେଳେ ମୂଲର୍ ଡ୍ରସୋଫିଲ୍ ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ମାଛି ଉପରେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଦେଖାଇଦେଲେ ଯେ ଏହା ଫଳରେ ଏହି ମାଛି ଗୁଡ଼ିକର ଅଳ୍ପସମୟ ଭିତରେ ବହୁତ ପ୍ରକାର ନୂଆ ନୂଆ ଗୁଣ ଦେଖାଦେଲା । ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ସେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଜୀବଜଗତରେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନର ବେଗକୁ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରୟୋଗ କରି ବହୁ ଗୁଣରେ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ । ସେ ଡ୍ରସୋଫିଲା ମାଛିରେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ପ୍ରୟୋଗ କରି ପରିବର୍ତ୍ତନର ବେଗକୁ ୧୫୦ ଗୁଣ ବଢାଇ ପାରି-

ଥିଲେ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପସମୟ ଭିତରେ ବହୁ ନୂତନ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ଡ୍ରସୋଫିଲା ମାଛି ଜାତ ହେଲେ । ଷ୍ଟାଡ଼୍ଲର୍ ମକା ଗଛରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରୟୋଗ କରି ମଧ୍ୟ ଅନୁରୂପ ଫଳ ପାଇଲେ । ଏହା ପରେ ପରେ ଜଣା ପଡ଼ିଲା ଯେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିରୁ ଗାମାରଶ୍ମି ଓ ନୀଳ ନୀଳଲୋହି-ତୋତ୍ତର ରଶ୍ମି ଜୀବମାନଙ୍କରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ସକ୍ଷମ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଓ ପରୀକ୍ଷା-ମୂଳକ ଗବେଷଣା ଗୁଡ଼ିକ ଲୋକ ଲୋଚନକୁ ଆସିଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗୁଣର ସମନ୍ୱୟରେ ନୂଆ ଜାତର ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ କୃଷି ଗବେଷଣାରେ ଏକ ନୂତନ ଦିଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ମୁଲର୍ ଷ୍ଟାଡ଼୍ଲର୍ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଜନନବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା-କାରୀଙ୍କ ପାଇଁ ଆଜି ଏକ ଉନ୍ନତ ସରଞ୍ଜାମ ଆଣିଦେଲା ଓ ଆଧୁନିକ କୃଷି ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଦିଗର ସନ୍ଧାନ ଦେଲା ।

କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ଓ ସମୟସାପେକ୍ଷ ହୋଇଥିବାରୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ନୂତନ ନୂତନ ଗୁଣର ସଞ୍ଚାର କରାଇ ପାରିବାର ଏକ ନୂତନ ଆଶାର ଆଲୋକ ଦେଖା ଦେଲା । ପାରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ, ଏହି ଦିଗର ଗବେଷଣା ଫଳରେ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ସହଜଲବ୍ଧ ହୋଇ ପାରିଲା ଏବଂ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗବେଷକ ଟମ୍ପସନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଆଶାବାଦୀମାନଙ୍କ ଉତ୍ସାହପୂର୍ଣ୍ଣ ଲେଖା ଓ

ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ କୃଷି ଗବେଷଣା ପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥର ବିନିଯୋଗ ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ଶସ୍ୟର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ବହୁଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଗଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ଆଶାର ଆଲୋକ ନୈରାଶ୍ୟରେ ପରିଣତ ହେଲା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବରେ ଭଲ ଗୁଣ ତୁଳନାରେ ବହୁପରିମାଣରେ କ୍ଷତିକାରକ ଗୁଣର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଭାରତୀୟ କୃଷି ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରକୁ ପରିଦର୍ଶନରେ ଆସିଥିବା ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଅଧ୍ୟାପକ (୧୯୬୦) ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ଏମ୍. ମେୟର୍ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଗବେଷଣାକାରୀମାନେ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେତେବେଳେ ଉତ୍ସାହିତ ନୁହନ୍ତି, କେତେକ ଗବେଷଣାଗାରର ଅନଭିଜ୍ଞ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଓ ରାଜନୈତିକ ନେତା ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ବିଷୟରେ ବହୁଳ ପ୍ରଚାର କରି ଖାଦ୍ୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଦିଗରେ ଏକ ଅଯଥା ଆଶାର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ବହୁ ବ୍ୟୟ ସାପେକ୍ଷ ହୋଇଥିବାରୁ ଏ ଦିଗରେ ଚେଷ୍ଟା ବହୁଳ ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ ନ କରି କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅତି ଅଭିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ କରାଯିବା ଉଚିତ, ବୋଲି ସେ ମତ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗ କରି କେତେକ ଶସ୍ୟର ଯେ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରାଯାଇ ପାରିଛି ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଦିଲ୍ଲୀ-ଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ ଭାରତୀୟ କୃଷି ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଡାଲ୍ ଏବଂ ସ୍ୱାମୀନାଥନ୍ ଆଂଶୁ ନ ଥିବା ଏକପ୍ରକାର ଗହମରୁ ଗାମାରଶ୍ମି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଆଂଶୁ ଥିବା ଏକ ନୂଆ ଜାତୀୟ ଗହମର ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଛନ୍ତି, ଯାହାକି ସହଜରେ ଗାଈ ଗୋରୁ ଖାଇ ନଷ୍ଟ

କରି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀଦ୍ୱାରା ଗହମ ଓ ବାର୍ଲି ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ଶସ୍ୟରେ ଏକ ନୂଆ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଛି, ଯାହାକି ଉଚ୍ଚତାରେ ଛୋଟ ଓ ଶକ୍ତକାଣ୍ଡ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପାଣି ଜମି ରହୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ ମଧ୍ୟ ସହଜରେ ବଢ଼ି ପାରୁଛି । ଏହିପରି କେତେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ, କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗରେ ଭଲ ଗୁଣ କ୍ଷତିକାରକ ଗୁଣକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ହରିତ୍କଣା ଉଦ୍ଭିଦର ଗୋଟିଏ ଅତି ଅମୂଲ୍ୟ ଓ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଂଶ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦ୍ଭିଦ ତାର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ । ମକା, ଧାନ ପ୍ରଭୃତିର ମଞ୍ଜିକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଦେଖା ଯାଇଛି ଯେ ଏଥିରୁ ହରିତ୍କଣା ତିଆରି କରିବା ଗୁଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବା ଫଳରେ ଏହି ମଞ୍ଜିର ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ହେବାର ଅଳ୍ପଦିନ ପରେ ଗଜାଗଛଗୁଡ଼ିକ ହରିତ୍କଣା ଅଭାବରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ନ ପାରି ମରି ଯାଆନ୍ତି । ଗଛରେ ଫୁଲ ନ ଧରିବା, ଫୁଲର ପୁଂ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ କେଶରଗୁଡ଼ିକ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବା ଓ ପରାଗରେଣୁ ତାର କାର୍ଯ୍ୟ-କାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇବା ଫଳରେ ଗଛ ଫଳ ନ ଧରିବା ପ୍ରଭୃତି ଅତି ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ଗୁଣର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକିର ବିଭୀଷିକାପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ କାଣ୍ଡ କାହାରିକୁ ଅବିଦିତ ନୁହେଁ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଓ ପରେ ପରେ ବିଭିନ୍ନ ଅସ୍ତ୍ରପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ବହୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଯେ ଅତି ମାରାତ୍ମକ ଓ ଭୟାବହ, ତାହାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି ।

୧୯୫୪ ମସିହାରେ ବିକନି ଦ୍ୱୀପରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଏହି ଦ୍ୱୀପଠାରୁ ବହୁଦୂର ଗିଗେନ୍ ନାମକ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଦ୍ୱୀପରେ ୩,୦୦୦ ରଣ୍ଟଗେନ୍ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବରେ ସେଠାରେ ଥିବା ୧୫ ଟି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ୧୩ ଟି ଜାତୀୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଧ୍ୱଂସ ପାଇ ଯାଇଥିଲ । ଏହି ଦ୍ୱୀପର ପାଖାପାଖି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱୀପରେ ସୁଦଶ ଜାତୀୟ ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ସବୁ ମୃତ୍ୟୁରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଗଲେ ସେମାନଙ୍କର ପତ୍ରରୁ ଅଧିକାଂଶ ପରିମାଣରେ ହରିତ୍କଣା ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବା, ପତ୍ର ଝାଉଁଳି ପଡ଼ିବା, ଡ଼ାଳ ସବୁ ସିରିଯିବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଠୁଣ୍ଟା ହୋଇ ଛିଡ଼ା ହୋଇ ରହିଲେ । ଅନେକ ଗଛରେ ଡାଳ ପତ୍ର ଝଡ଼ିବା ପରେ ଝାଉଁପରି ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରକାର ଡ଼ାଳ ବାହାରିଲ । ଏହି ଡ଼ାଳରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଗାଢ଼ ନୀଳ-ରଙ୍ଗର ପତ୍ରସବୁ ବାହାରିଲ । ଏହି ଦ୍ୱୀପର କେତେକ ନଡ଼ିଆ ଗଛରୁ ଡ଼ାଳପତ୍ର ସହିତ ଉପର ଅଂଶ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଝଡ଼ି ପଡ଼ିଥିଲ, ଓ ପରେ ପରେ ଏହିପରି କେତେକ ଗଛର ଉପର ଅଂଶ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଭାବରେ ଫୁଲିଯାଇ ଗୋଲକୃତ ପିଣ୍ଡୁଳା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କେତେକ ନଡ଼ିଆ ଗଛର ଅଗ୍ରଭାଗରୁ ପୁଣି ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଡ଼ାଳ ବାହାରିଥିବାର ଦେଖା ଯାଇଥିଲା । ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣର ୫ ବର୍ଷ ପରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଦ୍ୱୀପର ସବୁଜିମା ଫେରିଆସି ନ ଥିଲା ଓ ଜଙ୍ଗଲଗୁଡ଼ିକରୁ ଏହା ଧୂସରିତ ଦେଖା ଯାଇଥିଲା । ଅନେକ ଉଦ୍ଭିଦ ପ୍ରାୟ ୫୦୦୦ ରଣ୍ଟଗେନ୍ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମିକୁ

ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରତିରୋଧ କରିଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏ ଗୁଡ଼ିକର ଫୁଲ ଫଳ ଧାରଣ କ୍ଷମତା, ବୀଜର ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ କ୍ଷମତା ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ଅନେକ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ରୋଗ ନିରୋଧକ ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଇଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ କୀଟ ପତଙ୍ଗ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରୋଗ-ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ପଡ଼ନ୍ତି ।

ପାରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ବହୁପରିମାଣ ଉତ୍ତାପ, ଚାପ ଓ ଅତ୍ୟଧିକ ବେଗରେ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ଶକ୍ତି ଯେତେବେଳେ ବହୁ ଉତ୍ଥାନ ପତନ ସୃଷ୍ଟି କରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ବୃକ୍ଷଲତା ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼ିବା ଓ ବିଭିନ୍ନ ଭାବରେ ବିକଳାଙ୍ଗ ହୋଇଯିବା ତ ଅତି ସ୍ୱାଭାବିକ କଥା ।

ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବକୋଷକୁ କିପରି ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରି-ଥାଏ ଓ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଫଳରେ ସହଜାତ ଗୁଣ ସମୂହର କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଥାଏ, ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଚାର କରିବାର କଥା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗ ପରେ କେତେକ ଜୀବକୋଷକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ, ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିବାର ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । କେତେକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଏକ ଅଂଶ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ କିମ୍ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର କେତେକ ଅଂଶ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ଏହି ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ସହଜାତ ଗୁଣ-

ଗୁଡ଼ିକର କର୍ଣ୍ଣଧାର, ଏହାର ଅଦଳବଦଳ ଓ ରୂପ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଏହି ଗୁଣଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ । କେତେକ ସମୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଓ ବାହ୍ୟ ପ୍ରକୃତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ଘଟିଲେ ମଧ୍ୟ, ସେଥିରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରାତି-କ୍ଷୁଦ୍ର ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ । ଫଳରେ ଏହି ଜିନ୍-ଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଥିବା ଗୁଣଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଯଥା- ଉଦ୍ଭିଦରେ ହରିତ୍କଣା ତିଆରି ଶକ୍ତି, ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍‌ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ମଞ୍ଜି କିମ୍ବା ଅତି ଛୋଟ ଭ୍ରୂଣ ଅବସ୍ଥାରୁ ଏହି ଜିନ୍ ନିଜର ଶକ୍ତି ହରାଏ, ତେବେ ସେହି ମଞ୍ଜିରୁ ଅଙ୍କୁରିତ ଗଛ ଗଛଟି ଅଳ୍ପ ଦିନ ପରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ନ ପାରି ମରିଯାଏ । ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଳ୍ପନାର ବସ୍ତୁ ହୋଇ ରହିଥିଲେ ହେଁ, ଗତ କେତେ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜୀବ ରସାୟନର ଗବେଷଣା ଫଳରେ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଡି. ଏନ୍. ଏ. ନାମକ ଏକ ଜଟିଳ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି । ଗୋଟିଏ ଡି. ଏନ୍. ଏ. ଅଣୁ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଶର୍କରା, ଫସ୍‌ଫରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସମ୍ବଳିତ ଏକ ଜଟିଳ ଜୈବିକ ଅଣୁ ନେଇ ତିଆରି । ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସାଜସଜ୍ଜାର ପ୍ରକାର ଭେଦରେ ଗୋଟିଏ ଡି. ଏନ୍. ଏ. ଅଣୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଣୁଠାରୁ ପୃଥକ୍ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡି. ଏନ୍. ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ଅତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଓ ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମିକ । ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିଜର ଧର୍ମରକ୍ଷା କରିବାରେ ଅତି ପାରଙ୍ଗମ । କିନ୍ତୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରେ, ତାହା

ସେହି ପଦାର୍ଥର କେତେକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଙ୍ଗି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଯୁକ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା (ion) ରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଅଛି ଯେ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ହୁଏତ ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି କେତେକ ଡି. ଏନ୍. ଏ. ଅଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ପକାଉଥିବ କିମ୍ବା ତା'ର ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣୁଥିବ, ଯାହା ଫଳରେ ଏହି ଅଣୁଟି ନିଜର ଧର୍ମ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇ ନୂତନ ଗୁଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଆଜିକାଲି ପାରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଜନିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣକୁ ବାଦ ଦେଲେ ମଧ୍ୟ, ମହା ଜାଗତିକ ରଶ୍ମି (Cosmic-ray) ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଯୋଗୁଁ ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ଦିନଠାରୁ ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ବିବର୍ତ୍ତନକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରି, ଜୀବକୁ ପୁରାତନରୁ ନୂତନରେ ବିକଶିତ ହେବାର ସୁଯୋଗ ଦେଇ ଆସିଛନ୍ତି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତ୍

କୁମାରୀ ରେଖା ମହାନ୍ତି

[ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନୂତନ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଯେପରି କୌତୁକପ୍ରଦ, ଜୀବ ଉପରେ ସେ ସବୁର କୁପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ସେତିକି ଭୟାବହ । ଜୀବକୋଷ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବରୁ ଅନେକ ଗବେଷକ ଅଜାଣତରେ ପ୍ରାଣ ହରାଇ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଶହୀଦ୍ ପାଲଟିଛନ୍ତି । ପାରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣର ଭୟ ପ୍ରକୃତରେ ପ୍ରାଣୀ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର କୁପ୍ରଭାବ ହେତୁ ଘନେଇ ଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ କି କି କ୍ଷତି ଘଟାଇପାରେ ତାର ଏକ ସରସ ଏବଂ ସରଳ ଚିତ୍ର ଦିଆ ହୋଇଛି ।]

ଜୀବଜଗତର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁମାନ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରୁଅଛନ୍ତି । ଆମେ ସେମାନଙ୍କୁ ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖୁ-ନାହୁଁ । ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରଭାବ ଏତେ ଲଘୁ ଯେ ତାହା ସହଜରେ ଅନୁଭବ କରୁନାହୁଁ, ହେଲେ ଚକ୍ଷୁର ଅନ୍ତରାଳରେ ରହି ସେମାନେ ଏ ଜୀବଜଗତକୁ ବିଷାକ୍ତ କରିବାରେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହା-

ସମର ବେଳେ ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ଉପରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇଥିବା ପରମାଣୁ ବୋମାର ଫଳାଫଳ ବିଷୟରେ କେହି ଅଜ୍ଞ ନୁହନ୍ତି । ଏହା ତଳେ ତଳେ ଏ ଜୀବଜଗତକୁ ଧ୍ୱଂସାଭିମୁଖୀ କରୁଅଛି ।

ରେଡିୟମ୍, ୟୁରାନିୟମ୍ ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାମାନେ ଅନବରତ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରିବାରେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାମାନେ ତିଆରି ହୋଇ ବିଶେଷ ବିଶେଷ କର୍ମରେ ନିୟୋଜିତ ହେଉଛନ୍ତି ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନୀ ବା Radioisotopes ମାନଙ୍କୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ଅନ୍ୱେଷଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି କଣିକା-ମାନଙ୍କର କର୍ମ ନିହିତ ଅଛି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁମାନେ ବିକିରଣ କରୁଥିବା ରଶ୍ମିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଲ୍ଫା, ବିଟା ଏବଂ ଗାମା ରଶ୍ମି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ରଶ୍ମିସବୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କଣିକାର ନାଭିକରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ବହିର୍ଜଗତ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାନ୍ତି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଆୟନୀକରଣ ଧର୍ମ ଥାଏ । ଜୀବ-ଶରୀର ଯେଉଁ ଉପାଦାନରେ ଗଠିତ ତାହାର ପରମାଣୁମାନଙ୍କର କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ବିକିରଣ ଜନିତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ଆଘାତପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ କକ୍ଷଚ୍ୟୁତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସବୁ ସେମାନଙ୍କ ଗତି ପଥରେ ଥିବା ପରମାଣୁ-ମାନଙ୍କୁ ଆୟନରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି । ଆୟନମାନେ ଏପଟରୁ ସେପଟ ଘୂରି ବୁଲନ୍ତି । ବିପରୀତ ଧର୍ମବିଶିଷ୍ଟ ଆୟନମାନେ

ଶରୀରର ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ସେଠାରର ଜୀବକୋଷ-ମାନଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି ।

ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ଦାନ କରୁଥିବା ବସ୍ତୁମାନେ ଶରୀର ନିମନ୍ତେ ସେତେ କ୍ଷତିକାରକ ନୁହନ୍ତି । ଏହି ରଶ୍ମି ବହିର୍ଜଗତରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ମାତ୍ର କେତେକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ । ମାତ୍ର ଶ୍ୱାସ ବା ଖାଦ୍ୟ କିମ୍ବା ପାନୀୟଦ୍ୱାରା ଏହା ଯଦି ଶରୀରର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ତେବେ ଯଥେଷ୍ଟ କ୍ଷତିର କାରଣ ହୁଏ ।

ବିଟା ରଶ୍ମିର ଆୟନୀକରଣ ଶକ୍ତି ଯଦିଓ ଅଳ୍ପ ଥାଏ ତେବେ ଶରୀରର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବାର ଶକ୍ତି ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ।

ଗାମା ରଶ୍ମି ଏବଂ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କ୍ଷତିକାରକ ଶକ୍ତି ଏବଂ ଶରୀରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବାର ଶକ୍ତି ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ।

ଶରୀରରେ ନୀଳଲୋହିତୋତ୍ତର ରଶ୍ମି ବା **Ultraviolet ray** ଏବଂ ଉତ୍ତାପ ରଶ୍ମିଠାରୁ ଆତ୍ମରକ୍ଷା କରିବାର ପ୍ରକୃତି ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ କୌଣସି ଶକ୍ତି ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ଜ୍ଞାତସାରରେ ବା ଅଜ୍ଞାତସାରରେ ଏହି ବିକିରଣ ଜୀବକୁ କ୍ଷତବିକ୍ଷତ କରିପକାଏ ।

ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିବା ଆୟନମାନଙ୍କର ପରିମାଣ ଏବଂ ଆୟନିତ ଅଣୁମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଯଦିଓ ଖୁବ୍ କମ୍ ତଥାପି ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଜୀବକୁ ମୃତ୍ୟୁମୁଖୀ କରାଏ । ଯେଉଁ କୋଷ-ସବୁର ସମଷ୍ଟି ନେଇ ଜୀବଶରୀର ଗଠିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ତାହାକୁ

ଆକ୍ରମଣ କରି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଉପାଦାନ ବା Enzyone କୁ ନଷ୍ଟ କରି ତାହାକୁ ବିଧର୍ମୀ କରାଏ ।

ଜୀବକୋଷର ନାଭିକରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ବା Chromosome ମାନେ ଯେଉଁ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ଗଠିତ ତାହା ବିକିରଣ ଜନିତ ଆୟନୀକରଣର ସୁଗ୍ରାହକ ହୋଇଥିବାରୁ ବିକିରଣ ପରେ ତାହା ଗୁଣସୂତ୍ର ତଆରିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରି ନ ପାରି ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ଗୁଣସୂତ୍ର ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡ ହୁଏ । ଜୀବକୋଷର ରସାୟନିକ ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସେ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ଛୋଟ ବିନ୍ଦୁ ଆକୃତିର gene-ମାନେ ଥା'ନ୍ତି । ଶରୀରରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣଧାରଣ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ gene ମାନେ ଦାୟୀ । ଯେଉଁ gene ମାନେ ଅନବରତ କର୍ମ ପାଇଁ ଦାୟୀ ବା ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ, ଗୁଣସୂତ୍ର ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡ ହେବା ଫଳରେ ଯଦି ସେହି gene ମାନେ ଧ୍ୱଂସ ପାଆନ୍ତି, ତେବେ ଜୀବକୋଷର ବିଭାଜନ ହେବାର ଶକ୍ତି, କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମତା ଏବଂ ଜୀବନ-ଧାରଣର ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଲୋପ ପାଏ । ଏହାକୁ gene ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ଗୁଣସୂତ୍ର ପରିବର୍ତ୍ତନ କୁହାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶରୀର ନୂତନ ଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି gene ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରଙ୍କର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଶରୀରର ଅଶେଷ କ୍ଷତି ହୁଏ ।

ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯଦି ଜନନ କୋଷରେ ହୁଏ, ତେବେ ଏହା ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ବଂଶଧରମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ । ବଂଶ-ଗତ ଦୋଷ ହେତୁ ବିକଳାଙ୍ଗ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି । ହିରୋସିମା, ନାଗାସାକିରେ ବିସ୍ଫୋରଣର ପ୍ରଭାବ ମାତୃଗର୍ଭରେ ଥିବା ଭ୍ରୂଣମାନଙ୍କୁ

ଆକ୍ରାନ୍ତ କରିଥିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶରୀରରେ ନୂତନ ଭାବରେ ତିଆରି ହେଉଥିବା ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟମାନେ ବିନାଶ ଲାଭ କରନ୍ତି । ଭ୍ରୂଣମାନଙ୍କର ହାତଗୋଡ଼ ଆଦି ଅବୟବ ଗଠନରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଆସି ବିକଳାଙ୍ଗ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବରୁ ଜୀବକୋଷ ଏବଂ ତାର ନାଭିକ ଫୁଲି ଉଠନ୍ତି । ଜୀବକୋଷ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଅଣୁଚକ୍ର ବା **Protoplasm** ବହଳିଆ ହୋଇଯାଏ । କୋଷର ଆବରଣ ବା **Cellwall** ଅଧିକ ଭେଦ୍ୟ ହୁଏ । ମୃତକୋଷ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧ୍ୱଂସରାଶି ରକ୍ତନାଳୀଗୁଡ଼ିକର ରନ୍ଧ୍ର ବନ୍ଦ କରି ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନରେ ବାଧା ଜନ୍ମାନ୍ତି । ସ୍ନାୟୁନାଳୀ ଓ ମାଂସପେଶୀମାନେ ଧ୍ୱଂସ ପାଆନ୍ତି । ସ୍ନାୟୁଅଗ୍ର ବା **Nerve endings** ଗୁଡ଼ିକ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଲେ ମସ୍ତିଷ୍କ ସହିତ ମାଂସପେଶୀର ସମସ୍ତ ସମ୍ପର୍କ ଛିନ୍ନ ହୁଏ ।

ବିକିରଣ ହେତୁ ଜୀବକୋଷରେ ସମବିଭାଜନ ବା **Mitosis** ହେବାରେ ବିଳମ୍ବ ହୁଏ । ଜୀବକୋଷମାନେ ନୂତନ କୋଷ ତିଆରି କରିବାରେ ଅକ୍ଷମ ହେବାରୁ ଶରୀରରେ କୋଷବୃଦ୍ଧି ବନ୍ଦ ହୁଏ ।

ଗାମା ରଶ୍ମିର ବିକିରଣଦ୍ୱାରା କର୍କଟ ବ୍ୟାଧିକୁ ଆରୋଗ୍ୟ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ବଡ଼ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ ଶରୀରର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଏହି ରଶ୍ମିକୁ ଯଦି ବେଶୀ ସମୟ ଧରି ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ ତେବେ ତାହା କର୍କଟ ବ୍ୟାଧିଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଏ ।

ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ସଙ୍ଗେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ ଯେ ଏହା ଅଗ୍ନିସଦୃଶ ଶରୀରକୁ

ଅଜାଣତରେ ଦହନ କରି ପକାଉଅଛି । ଯେମାନେ ଏହାକୁ ପ୍ରଥମ କରି ତ ଦେଖିଥିଲେ, ତେଣୁ ଅତି ଉତ୍ସାହର ସହିତ ଏଥିରେ ନିଜର ପ୍ରଚୁରବିତୋଳି ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାରେ ଲାଗିଲେ । ରୋଗ ଠିକ୍ ରୂପେ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସମ୍ମୁଖରେ ରୋଗୀକୁ ଅଧଘଣ୍ଟାଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖି ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲେ । ପରେ ଦେଖାଗଲା—ସେହି ସ୍ଥାନରେ ନୂତନ ରୋଗ ଦେଖା ଦେଉଛି । ସେହି ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି-ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ ରକ୍ତହୀନତାରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେଲେ । ସଦାସର୍ବଦା କର୍ମନିରତ ଥିବା ଅଙ୍ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକ ପୋଡ଼ିବା ପରି ମନେହେଲା । ଚିପର ଚିହ୍ନ ବଦଳିଯାଇ ଅଙ୍ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକ କଠିନ ହୋଇଗଲେ । ଏକ ବର୍ଷ ପରେ ଅଙ୍ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଅକ୍ଷମ ହୋଇ ନୂତନ ଗଠନ ଧାରଣ କଲେ । ସେହି ରଶ୍ମିବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ ପ୍ରଜନନ ନିମନ୍ତେ ଅକ୍ଷମ ହୋଇଗଲେ । ଦଶବର୍ଷ ନ ପୂରୁଣୁ ସେମାନେ କର୍କଟ ବ୍ୟାଧିରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲେ ।

ଯେତେବେଳେ ଘଡ଼ି କାରଖାନାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା କେତେକ ବାଳିକା ଘଡ଼ିର Dial ଉପରେ ରଙ୍ଗ ବୋଳିବା ସମୟରେ ସୁନ୍ଦର ଦେଖାଯିବା ନିମନ୍ତେ ତୁଳୀର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ଜିଭରେ ଚାଟି ଆଣୁଥିଲେ । ସେହି ରଙ୍ଗରେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଥିବାରୁ ସେହି ସମସ୍ତ ବାଳିକା କର୍କଟ ବ୍ୟାଧିରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପତିତ ହେଲେ ।

ବହୁତ ସମୟଯାଏ ଶରୀର ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି କିମ୍ବା ଗାମାରଶ୍ମିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ଜନିତ ଦହନ ପରି ଚର୍ମ ଲାଲ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ରୋଗକୁ ଏରିଥେମା (Erythema) କୁହାଯାଏ ।

ପରେ ଏଥିରେ ଫୋଟକା ହେଲା ପରି ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଆରୋଗ୍ୟ ହେବାକୁ ଅନେକ ଦିନ ଲାଗେ । ପୁଣି ଚର୍ମ ଉପରୁ ଲୋମ ଉପୁଡ଼ିଯାଇ ଚନ୍ଦା ହୋଇଯାଏ ।

ଏସବୁ ତ ଗଲା ବିକିରଣର ବାହ୍ୟିକ ପ୍ରଭାବ । ଏଥର କିଛି ଆଭ୍ୟନ୍ତରିଣ ପ୍ରଭାବ ଦେଖିବା । ଶରୀରରେ ଅନେକ ସମୟ ଯାଏ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବା ଗାମା ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶ କଲେ ରକ୍ତହୀନତା ଦେଖାଦିଏ । ଶରୀରରେ ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ତିଆରି କରିବାର କୋଷମାନ ଧ୍ୱଂସ ପାଆନ୍ତି । ଅସ୍ଥି ମଜ୍ଜାର କୋଷମାନେ ଚିରସ୍ଥାୟୀ ଭାବେ ବିଭକ୍ତ ହେବାର ଶକ୍ତି ହରେଇ ବସନ୍ତି । ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତ କଣିକାମାନଙ୍କର ପରିମାଣ ଅଳ୍ପ ହୋଇଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରରକ୍ଷୀ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବାରୁ ତଦ୍ୱାରା ଶରୀରକୁ ନାନାଦି ରୋଗର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଅନେକ ସମୟ ଧରି ଶରୀରରେ ବିକିରଣ ହେଲେ **Leukemia** ନାମକ ଏକ ରୋଗ ଆକ୍ରମଣ କରେ, ଯାହା ଫଳରେ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତ କଣିକାମାନେ ତିଆରି ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକିରେ ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ବଞ୍ଚି ଯାଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ୭।୮ ବର୍ଷ ପରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ପିଲାଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ବୟସ୍କମାନଙ୍କୁ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଏହା ଆକ୍ରମଣ କରେ ।

ପରୀକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ମୂଷାମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ବିକିରଣ କରା ହୋଇ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ କର୍କଟ

ବ୍ୟାଧି ବଦଳରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଏହି Leukemia (ରକ୍ତର କର୍କଟ ରୋଗ) ଆକ୍ରମଣ କରିଥାଏ ।

ଶରୀରରେ ଥିବା ମାଂସପେଶୀ, ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣ-ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିବା ଅସ୍ଥିମାନେ କେତେକ ପରିମାଣରେ ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧକ ଅଟନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟ, ପାକସ୍ଥଳୀ ଅନ୍ତର୍ଦେଶର ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ଝିଲ୍ଲୀ ଏବଂ ଅସ୍ଥି ମଜ୍ଜା ଏମାନେ ବିକିରଣର ସୁଗ୍ରାହକ ।

ବିଭିନ୍ନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ। ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କ ପ୍ରଭାବରୁ ଚକ୍ଷୁରେ ମୋତିଆବିନ୍ଦୁ ହୁଏ, ଯାହା ଫଳରେ ଦୃଷ୍ଟିକାଚ ବା Lens ର ସ୍ୱଚ୍ଛତା କମିଯାଏ ।

ଶରୀରରେ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବକୁ ସାଧାରଣତଃ ଚାରିଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଭାଗ କରାଯାଏ । ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ ବାନ୍ତି ଲାଗେ—ପରେ ବାନ୍ତି ହୁଏ । ଅସୁସ୍ଥତା ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ। ଏହାକୁ ଅପ୍ରକାଶ୍ୟ ସମୟ ବା Latent period କୁହାଯାଏ । ତୃତୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଗ୍ନିମାନ୍ଦ୍ୟ, ଜ୍ୱର, ଓଜନର ହ୍ରାସ, ଅତିସାର, ହୃତପିଣ୍ଡର ଶୀଘ୍ର ଚାଳନା ହୁଏ । ଚର୍ମ ଲେମଶୂନ୍ୟ ହୁଏ । ଦନ୍ତର ମାଢି ଦୁର୍ବଳ ହୁଏ । ଚତୁର୍ଥ ଅବସ୍ଥାରେ କୌଣସି ନୂତନ ରୋଗ ଆକ୍ରମଣ କରିବାର ଦେଖା-ଯାଏ ।

୧୯୫୪ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରେ ବିକିନି ଦ୍ୱୀପରେ ପର-ମାଣୁ ବିସ୍ଫୋରଣ ଜନିତ ଧ୍ୱଂସର କେତେକ ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ।

ସେସମୟରେ ଯେଉଁ କଇଁଛ ଓ ଗଡ଼ଇମାନେ ଡ଼ିମ୍ବ ଦେଇଥିଲେ— ଆଠ ବର୍ଷ ପରେ ଦଳେ ଗବେଷକମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅପୁଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ ପଡ଼ିଥିବାର ଦେଖିଥିଲେ । ସେସମୟରେ ଜଳାଭିମୁଖୀ କଇଁଛମାନଙ୍କର ଗତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଥିଲା । ସମୁଦ୍ର ଜଳକୁ ଯିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେମାନେ ବାଲୁକାକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାପରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ ।

ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକିର ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ଅନେକ ବିକଳାଙ୍ଗ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲେ ଏବଂ ଅନେକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା । ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ଥିବା ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଏକ-ଚତୁର୍ଥାଂଶଙ୍କର ଗର୍ଭପାତ ହୋଇଥିଲା । ଯେଉଁ ଭ୍ରୂଣମାନଙ୍କ ଉପରେ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେମାନଙ୍କ ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥା ଓ ଯୌବନାବସ୍ଥା ସେମାନଙ୍କର ସମବୟସ୍କଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଶୀଘ୍ର ଆସିଥାଏ । ଧୀ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୁଏ ଏବଂ ଅନେକ ସ୍ଥଳରେ ସେମାନେ ପ୍ରଜନନ ନିମନ୍ତେ ଅକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି । ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବରେ ପ୍ରାଣୀ ଅଳ୍ପାୟୁ ହେବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ।

ପରୀକ୍ଷା କରା ହୋଇ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଯଦି ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟ ଉପରେ ବିକିରଣ ନ ହୁଏ ତେବେ Genetic ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଯଦି ଜନନକୋଷ ଉପରେ **Genetic** ପ୍ରଭାବ ଅଧିକ ହୁଏ ତେବେ ମାରାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା **Lethal Mutation** ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଦୋଷଯୁକ୍ତ ଭ୍ରୂଣଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟେ ।

ମୂଷା ଓ ଡ୍ରସୋଫିଲ ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରା ହୋଇ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବରେ ଅନେକ ସ୍ଥଳରେ ବିଶିଷ୍ଟ ବଙ୍କା ଡେଣା ଯୁକ୍ତ ଡ୍ରସୋଫିଲା ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି । ଗୁଣସୂତ୍ରମାନଙ୍କର ବିନାଶ ଘଟିବାରୁ ଏପରି ହୋଇଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟ ଓ ପାନୀୟରେ ରେଡିୟମ୍, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଆଦି କଣିକାମାନେ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ଶରୀରର ଅଶେଷ କ୍ଷତି ଘଟାନ୍ତି । ଏମାନେ ଅସ୍ଥିରେ ଏକତ୍ରିତ ହେଉଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ବହିଷ୍କାର କରିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର ।

ପରମାଣୁ ଯୁଗରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁମାନ ଜୀବଜଗତରେ ଅଶେଷ କଲ୍ୟାଣରେ ଲଗିଥିବା ସମୟରେ ତା'ର ଅତ୍ୟଧିକ ମାତ୍ରା ପ୍ରଭୂତ କ୍ଷତି ସାଧନ ମଧ୍ୟ କରୁଅଛି ।

ଆଧୁନିକ ଚିକିତ୍ସାକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଦାନ

ଶ୍ରୀ ମିଳନକୁମାର ବେହେରା

[ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗରେ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମାରାତ୍ମକ ଏବଂ ଅସାଧ୍ୟ ରୋଗମାନଙ୍କର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ନିଜର ଗବେଷଣା ବଳରେ ବହୁ ନୂତନ ଧରଣର ଔଷଧ ଆବିଷ୍କାର କରି ରୋଗ ସବୁକୁ ଆୟତ୍ତାଧୀନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି । ଅନେକ ସ୍ଥଳରେ ଅସାଧ୍ୟ ରୋଗ ସବୁର ଚିକିତ୍ସା ନିମନ୍ତେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଓ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ରଶ୍ମି ହିଁ ଏକମାତ୍ର ଉପାଦାନ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ଏବଂ ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏହା ଏକ ନୂତନ ଆଲୋକ ପାତ କରିଛି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦେବା ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।]

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ମଣିଷର ବହୁବିଧ କ୍ଷତି କରି ଆସିଛି । ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହା ଅସାଧ୍ୟ ରୋଗମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଆୟତ୍ତରେ ରଖିପାରେ । କର୍କଟ ଭଳିଆ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗ ଅନେକ ସ୍ଥଳରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ସାମନାରେ ମୁଣ୍ଡ ନୁଆଁଉଛି ।

ଯେଉଁ ଚିକିତ୍ସାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ବ୍ୟବହାର କରା ହୁଏ ତାକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା (radio therapy) କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ 'ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଚିକିତ୍ସା' ଏବଂ 'ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଦ୍ୱାରା ଚିକିତ୍ସା' ନାମକ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରା ଯାଇପାରେ ଯଦିଓ ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଚିକିତ୍ସା ମଧ୍ୟରେ ବିଶେଷ ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ ।

ମାରାତ୍ମକ ରୋଗଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ଅଙ୍ଗ ବିଶେଷରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ଅତି ସତର୍କତାର ସହିତ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବା ଉଚିତ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ପୀଡ଼ିତ ଅଙ୍ଗର ଆରୋଗ୍ୟ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କୌଣସି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତନ୍ତ୍ରୀ ଯେପରି ଆହତ ନ ହୁଏ ସେ ଦିଗରେ ନଜର ଦେବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଯେତିକି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅର୍ବୁଦ (tumour) ଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ପାରେ, ତାହାକୁ ଅର୍ବୁଦ ନଷ୍ଟକାରୀ ମାତ୍ରା ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାତ୍ରାରୁ କମ୍ ବ୍ୟବହାର କଲେ କୌଣସି ଉପକାର ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାତ୍ରାଠାରୁ ବେଶୀ ବ୍ୟବହାର କଲେ ପଡ଼ୋଶୀ ପେଶୀ ନଷ୍ଟ ହେବାର ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ତେଣୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିର ମାତ୍ରା ପଡ଼ୋଶୀ ପେଶୀର ସହନ ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, ନଚେତ୍ ନୂତନ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି ।

କର୍କଟ ରୋଗକୁ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରା ଯାଏ : ଯାହାର ଆରୋଗ୍ୟ ସମ୍ଭବପର ଏବଂ ଯାହାର

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିରୋଗୀକରଣ ଅସମ୍ଭବ । ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ରୋଗ ଗୁଡ଼ିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚିକିତ୍ସିତ ହୋଇ ପାରେ । ଚର୍ମ ଉପରେ, ପାଟିରେ, ଜରାୟୁରେ ଏବଂ ସ୍ତନରେ ହେଉଥିବା କର୍କଟ ରୋଗ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଅର୍ବୁଦ ଏବଂ ସୀମିତ ସଂମ୍ବେଦନ ଅର୍ବୁଦର ଆରୋଗ୍ୟ ସମ୍ଭବପର, କାରଣ ଏହି ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ଅର୍ବୁଦମାନଙ୍କରେ ଅର୍ବୁଦସ୍ଥ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଅଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାନ୍ତି । ତେଣୁ ପଡ଼ୋଶୀ ପେଶୀ ନଷ୍ଟ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା କମ୍ । ବେଳେ ବେଳେ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଅର୍ବୁଦ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରୁ ଆରୋଗ୍ୟ ଲଭ କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ଜାଗାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଥାଏ । ତେଣୁ କେତେ ପ୍ରକାର ଅର୍ବୁଦରେ କେବଳ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାଗାରେ ଚିକିତ୍ସା ନ କରି ସମଗ୍ର ଅବୟବରେ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଂଗରେ ଚିକିତ୍ସା କରା ଯାଇଥାଏ ।

ଶକ୍ତିରୋଧକ ଅର୍ବୁଦରେ ଅର୍ବୁଦସ୍ଥ କୋଷକୁ ନଷ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ମାତ୍ରା ଅଧିକ । ଏହାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଆରୋଗ୍ୟ କରି ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପ୍ରତିଷେଧକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ରୋଗୀର ଯନ୍ତ୍ରଣା ଲାଘବ କରାଯାଏ ଏବଂ ରୋଗୀର ଆୟୁଷ କେତେ ବର୍ଷ ପାଇଁ ବୃଦ୍ଧି କରା ଯାଇ ପାରେ ।

ଅର୍ବୁଦର ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା କରା ଯାଇଥାଏ । ଚର୍ମ ଓ ମୁଖର ବାହାର ଅଂଶରେ

ହୋଇଥିବା ଅର୍ବୁଦରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ପ୍ରୟୋଗ କଲେ, ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଂଶ କ୍ଷତଗ୍ରସ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଅଳ୍ପଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନ-ରଶ୍ମି ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଉପରୋକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଧିକ ସୁଫଳ ମିଳେ । ଅଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅର୍ବୁଦର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ରେଡ଼ିୟମ୍‌କୁ ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ କିଛି ସମୟ ସଂଯୋଗ କରି ଯାଇଥାଏ କିମ୍ବା ଉକ୍ତ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗ କରା ଯାଇଥାଏ । ଜରାୟୁ ଭଳିଆ କେତେକ ସ୍ଥଳରେ ଅର୍ବୁଦର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁକୁ ଭର୍ତ୍ତି କରାହୁଏ । ପଡ଼ୋଶୀ ତନ୍ତ୍ରୀ ଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ଚିକିତ୍ସାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଚିକିତ୍ସା କରି ଉପଯୁକ୍ତ ଫଳ ନ ମିଳିଲେ, ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ବିଭିନ୍ନ ଅବୟବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରା ଯାଇଥାଏ ।

ଚିକିତ୍ସାର ଉପାୟ ସ୍ଥିର କରିବା ପରେ, ଅର୍ବୁଦ ଗୁଡ଼ିକ କେତେ ସମୟ ଚିକିତ୍ସିତ ହେବେ ତାହା ସ୍ଥିର କରିବା ଉଚିତ । ରିଙ୍ଗାଣ୍ଟ (Rengant) ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସାର ଅଣୁଛି ସମୟ ସ୍ଥିର ହୋଇଛି । ସମ୍ଭବ ହେଲେ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ସାତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ କରାଯିବା ଉଚିତ ।

ସମୟ ସ୍ଥିର କରିବା ପରେ ମାତ୍ରା ସ୍ଥିର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆଜିକାଲି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସାର ଏହା ଏକ ପ୍ରଧାନ ସମସ୍ୟା ହୋଇଛି । କାରଣ ଅଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହାର ଯେମିତି ଫଳପ୍ରଦ ନୁହେଁ ବେଶୀମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ-ରଶ୍ମି ସେପରି କ୍ଷତିକାରକ ।

ଯଦିଓ ପ୍ରଥମେ ବିଟା ରଶ୍ମିର ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା, ରେଡ଼ିୟମ୍ ଚିକିତ୍ସାର କ୍ରମ ବିବର୍ତ୍ତନରେ ବିଟାରଶ୍ମି ଚିକିତ୍ସା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହୋଇଗଲାଣି । କାରଣ ଗାମାରଶ୍ମିର ଉପଯୋଗିତା ବିଟାରଶ୍ମି ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ । ତେଣୁ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ରେଡ଼ିୟମ ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ଭାବରେ ତିଆରି ହେଉଛନ୍ତି ଯେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ଗାମାରଶ୍ମି ଉଦ୍‌ଗତ ହେଉଅଛି । ଚିକିତ୍ସାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଲବଣ ନଳୀ ଓ ଛୁଞ୍ଚି ଆକାରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ରେଡ଼ିୟମ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଲବଣକୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ କିମ୍ବା ରେଡ଼ନ୍ ବାଷ୍ପ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଚିକିତ୍ସା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଏବଂ ରେଡ଼ନ୍‌ର ବିଶେଷ ପାର୍ଥକ୍ୟ ନାହିଁ । ଉଭୟବସ୍ତୁ ପରିଷ୍କୃତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଅର୍ବୁଦର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରରେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ନଳୀ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ନଳୀର ଗୋଟିଏ ମୁହଁରେ ଛିଦ୍ର ଥାଏ । ନଳୀ ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ପ୍ଲାଟିନମ୍, ସୁନା, ରୁପା କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମହାର୍ଘ ଧାତୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବୃହତ୍ ନଳୀ ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ମିଲିମିଟର ଲମ୍ବ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ର ନଳୀ ଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତର୍ଭେଦକରେ ପ୍ରୟୋଗ କରା ଯାଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ରରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ । ସେ ଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ପ୍ରାୟ ଅଧ ମିଲିମିଟର । ରେଡ଼ିୟମ୍ ନଳୀ ଗୁଡ଼ିକ ଚର୍ମ, ମୁଖ, ବେକ, ସ୍ତନ ପ୍ରଭୃତିର ଗ୍ରନ୍ଥି ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଇଥାଏ । ଗ୍ରୀବା ଏବଂ ଜରାୟୁର କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

ରେଡ଼ିୟମ୍ ଛୁଞ୍ଚି ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ଲାଟିନମ୍, ଇରିଡ଼ିୟମ୍ କିମ୍ବା ସୁନାର ମିଶ୍ରଧାତୁରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଛୁଞ୍ଚିର ଗର୍ଭର ବ୍ୟାସ ୧. ୭୫ ମିଲିମିଟରଠାରୁ ୨. ୫୬ ମିଲିମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଛୁଞ୍ଚି ଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ଭାଗ ଅତି ତୀକ୍ଷ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଭାଗରେ ସୂତା ପ୍ରବେଶ ନିମିତ୍ତ ଗୋଟିଏ ଛିଦ୍ର ଥାଏ । ବାହ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ନଳୀ ଅପେକ୍ଷା ଛୁଞ୍ଚିର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଅଳ୍ପ । ଛୁଞ୍ଚି ଗୁଡ଼ିକ ଟନ୍ସିଲ୍‌କୁ ଭେଦ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି କିମ୍ବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ସହିତ ଏକାଦିକ୍ରମେ ସାତ ଘଣ୍ଟାରୁ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଅନୁଚିତ । ସପ୍ତାହରେ ପାଞ୍ଚଦିନରୁ ବେଶୀ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି କିମ୍ବା ଚିକିତ୍ସକମାନେ ଅନ୍ତତଃ ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଗୃଶ ସପ୍ତାହ କ୍ରମାଗତ ଛୁଟି ପାଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେମାନେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିଯୁକ୍ତ ନ ପାଇବା ବାଞ୍ଛନୀୟ । ସେମାନଙ୍କର ରକ୍ତ ଏବଂ ସାଧାରଣ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବର୍ଷରେ ଅନ୍ତତଃ ଦୁଇଥର ବିଶିଷ୍ଟ ଚିକିତ୍ସାବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା ହେବା ଉଚିତ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ବିଭାଗ ଭୂମିର ତଳ ଦେଶରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବା ଦରକାର । ଶୀତାତପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ମଧ୍ୟ ବାଞ୍ଛନୀୟ । ଗୃହ ଗୁଡ଼ିକ ସୁଦୀର୍ଘ ହେବା ଉଚିତ ଯାହା ଫଳରେ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅପସାରଣରେ କୌଣସି ବାଧା ସୃଷ୍ଟି ହେବ ନାହିଁ ।

ଚିକିତ୍ସକ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ନିତାନ୍ତ ଦରକାର । ରେଡ଼ିୟମ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା

ବ୍ୟକ୍ତିର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର କୁପ୍ରଭାବରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯିବା ଉଚିତ । ଯେତେବେଳେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉ ନ ଥିବ, ତାହା ବ୍ୟକ୍ତି ବିଶେଷଙ୍କଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ରଖାଯିବା ଉଚିତ । ଯେଉଁ ଗୃହରେ ରୋଗୀ ଏକ ଗ୍ରାମରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ରେଡ଼ିୟମ୍ ଦ୍ୱାରା ଚିକିତ୍ସିତ ହେଉଥିବ ସେହି ଗୃହରେ ସେବିକା ଓ ପରିଚାରିକା ରହିବା ଅନୁଚିତ । ରେଡ଼ନ୍ ନିଷ୍କାସନର ସନ୍ଦେହ ମୋଚନ ପାଇଁ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଧାରକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସମୟ ସମୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଉଚିତ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ଏବେ ମଧ୍ୟ ତାର ଶୈଶବ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚିକିତ୍ସାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହେଲେ ଏହା ଅଶେଷ କ୍ଷତି-କାରକ । ତଥାପି ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବାର ଉତ୍ସ ଖୋଲି ଦେଇଛି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା । ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ବ୍ୟବହାର କଲେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଚିକିତ୍ସା ଦିନେ ଯେ ଅସାଧ୍ୟ ସାଧନ କରିବ, ସେଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ ଶିଳ୍ପ

ଶ୍ରୀ ଉମାକାନ୍ତ ଦାସ

[ଶିଳ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଜି ମାନବ ସଭ୍ୟତା ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇ ଚାଲିଛି । ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ନିର୍ଭୁଲ ଉପାଦାନରେ ସହାୟତା କରିବା ପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଉପଯୋଗ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ହୋଇ ପଡ଼ିଲାଣି । ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନୂତନ ଖଣିଜର ସନ୍ଧାନରେ ମଧ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁର ବ୍ୟବହାର ନୂତନ ସଫଳତାର ପଥ ଉନ୍ମୋଚନ କରୁଅଛି । ଶିଳ୍ପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁର ବ୍ୟବହାର କି କି ଉପାୟରେ କରାଯାଉଛି, ତାହା ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ।]

ଶିଳ୍ପକ୍ଷେତ୍ରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅଭୂତପୂର୍ବ ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଶିଳ୍ପ ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଯେପରି ଦରକାର, ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ତାହା ଅପେକ୍ଷା ବେଶି ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ପାଇଁ ଲୁହା, ଇସ୍ପାତ ଓ ବହୁ ପ୍ରକାରର ମିଶ୍ର ଧାତୁ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଶକ୍ତି ପାଇଁ କୋଇଲା, ଖଣିଜ ତୈଳ ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ କିପରି ଭାବରେ ନୂତନ ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ଓ କରିବ ତାହା ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଶିଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଭାବରେ

ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ତାହାର ଆଭାସ ମାତ୍ର ଏଠାରେ ଦିଆଯିବ । ପ୍ରଥମେ ଶିଳ୍ପର ଅତି ଦରକାରୀ "ଶକ୍ତି" କଥା ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯାଉ ।

ମେଡାମ କ୍ୟୁରି, ପେରି କ୍ୟୁରି ଓ ବେକ୍‌ରେଲ୍ ପ୍ରଭୃତି ମନୀଷିଗଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍, ରେଡିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁରୁ ସବୁବେଳେ କେତେକ ପ୍ରକାରର ରଶ୍ମି ବାହାରେ ଓ ଧାତୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗିଟୁଟି ଓ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମୟରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ବସ୍ତୁର ବିଲୟ ଘଟେ ଓ ତାହା ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତାପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବସ୍ତୁର ବିଲୟ ଘଟାଇ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଆହ୍ୱାନ ଦେଲା । ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ନୂତନ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ ଓ ଶେଷରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ହେଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ମାନବ ସମାଜର କୌଣସି ଲୋକହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ଜାପାନର ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ନାମକ ଦୁଇଟି ମହାନଗରୀକୁ ଧରାପୃଷ୍ଠରୁ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ଏହି ଘଟଣାର ହୃଦୟବିଦାରକ କାହାଣୀ ସମଗ୍ର ମାନବ ସମାଜକୁ ଆଲୋଡ଼ିତ କଲା ପରେ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଜନହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ୟୁରେନିୟମ, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଏବଂ ଥୋରିୟମ ପ୍ରଭୃତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରା-

ଯାଉଛି । ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁର ଧୀର ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ଯୋଗେ ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ବିଭାଜନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରଚୁର ଉତ୍ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ତାପ ଶକ୍ତି ବାଷ୍ପ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଓ ବାଷ୍ପ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ-କଳ ଚଳେ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ । ଏହି କାରଣରୁ ପରମାଣୁ-ଶକ୍ତି-ଚାଳିତ-ବିଦ୍ୟୁତ୍-କେନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ବହୁ ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲାଣି । କୌଣସି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ କେନ୍ଦ୍ରରେ ତିନୋଟି ବିଷୟ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହୁଏ । ଯଥା ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ ପଦାର୍ଥ ସୁଲଭ ହେବା ଉଚିତ, କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୟ ଅଳ୍ପ ହେବା ଉଚିତ ଓ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପାଇଁ ଦୈନନ୍ଦିନ ଖର୍ଚ୍ଚ ମଧ୍ୟ ଅଳ୍ପ ହେଲେ ଭଲ ।

ବର୍ତ୍ତମାନର କୋଇଲା ଚାଳିତ ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର ବା ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଶକ୍ତି-କେନ୍ଦ୍ର ସହିତ ପାରମାଣବିକ-ଶକ୍ତି-କେନ୍ଦ୍ରକୁ ତୁଳନା କଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ପାରମାଣବିକ-ଶକ୍ତି-କେନ୍ଦ୍ର ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତି-ଉତ୍ପାଦକ-ପଦାର୍ଥ ୟୁରେନିୟମ ସୁଲଭ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଏକ ପାଉଣ୍ଡ ୟୁରେନିୟମରୁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ବାହାରେ ତାହା ପଚିଶ ଲକ୍ଷ ପାଉଣ୍ଡ କୋଇଲାରୁ ବାହାରୁଥିବା ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ ପଦାର୍ଥ ସୁଲଭ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଏପ୍ରକାର ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୟ କରାଯାଏ ତାହା ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍-ଶକ୍ତି-କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପନ ବା କୋଇଲା ଚାଳିତ ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପନ ଅପେକ୍ଷା ବେଶି ନୁହେଁ । ତୃତୀୟରେ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ରର ଦୈନନ୍ଦିନ

ଖର୍ଚ୍ଚ ଅନ୍ୟ ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ରର ଖର୍ଚ୍ଚ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ । ତେଣୁ ପାରମାଣବିକ-ଶକ୍ତି-କେନ୍ଦ୍ରର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଶକ୍ତି-କେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ବ୍ୟୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମାନ । ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତିକୁ ସିଧା ସଳଖ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରି ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରୁଥିବା କେନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ପାରିଲେ ସୁଲଭ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ନୂତନ ପଦକ୍ଷେପ ହେବ ଓ ଶିଳ୍ପ ଜଗତରେ ନୂତନ ଯୁଗର ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ପରୀକ୍ଷା ସ୍ୱରୂପ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି ରୁଷିଆ ଓ ଆମେରିକାରେ ଜାହାଜ ତିଆରି କରାଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରକାର ଜାହାଜ ବହୁଦିନ ଧରି ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଭାବରେ ସମୁଦ୍ର ବକ୍ଷରେ ଗତି କରି ପାରୁଛି । ହଜାର ହଜାର ମାଇଲ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପାଇଁ ଉଡ଼ାଜାହାଜରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହେବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଇସ୍ପାତର ଚାହିଦା ବହୁତ ବଢ଼ିଯାଇଛି । ଯେଉଁ ଦେଶ ଯେତେ ବେଶି ଇସ୍ପାତ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ସେହି ଦେଶ ସେତେ ସଭ୍ୟ ଓ ଶିଳ୍ପକୁଶଳ ଦେଶ ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଭଲ ଇସ୍ପାତ ଉତ୍ପାଦନ, ଇସ୍ପାତଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ନାନା ନିଖୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ, ତରଳ ଲୁହାରେ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ର ଓ ନାନାପ୍ରକାର ଇସ୍ପାତ ଚଦର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ସବୁ ଦେଶ ଅନବରତ ଚେଷ୍ଟା ଚଳେଇଛନ୍ତି । ଏହି ସବୁ ଜଟିଳ କାରଖାନା ପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ

କରୁଛି । Blast Furnace ରେ ଲୌହପ୍ରସ୍ତର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ମିଶା ହୋଇ, ତରଳ ହେଲାବେଳେ ନାନାପ୍ରକାର ଜଟିଳ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଲୁହା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ଲୁହାରୁ ପରେ ଇସ୍ପାତ ତିଆରି ହୁଏ । ଲୁହାରେ ଯଦି କିଛି ଦୋଷ ରହିଯାଏ, ତେବେ ସେଥିରୁ ଭଲ ଇସ୍ପାତ ତିଆରି କରିବା କଷ୍ଟକର ହୁଏ । ତେଣୁ Blast Furnace ରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଥିବାବେଳେ ଯେଉଁ କେତେକ ଅବାଞ୍ଛନୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦୂର କରିବା ଦରକାର ହୁଏ ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଫସ୍‌ଫରସ ଗୋଟିଏ । ତରଳ ଲୁହାରେ କେତେ ପରିମାଣରେ ଫସଫରସ ରହିଲା ଜାଣିବା ପାଇଁ Blast Furnace କୁ ଯାଉଥିବା ଲୌହ ପ୍ରସ୍ତର ଓ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ସହିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଫସଫରସ ମିଶାଇ ଦିଆଯାଏ । ସାଧାରଣ ଫସଫରସ ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଫସ-ଫରସର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏକ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେଇପାରନ୍ତି । ତେଣୁ Blast Furnace ରୁ ବାହାରୁଥିବା ତରଳ ଲୁହା ଓ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବାହାରୁଥିବା slag ବା ଧାତୁମଳରେ କେତେ ପରିମାଣରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଫସଫରସ ରହିଲା ଜାଣିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ । ଏହି ପରିମାଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଗାଇଗାରଙ୍କଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ-ରଶ୍ମି-ଗଣକଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଇଥାଏ । ଏହି ଉପାୟରେ ଇସ୍ପାତରୁ ଅବାଞ୍ଛିତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ କେତେବେଳେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ slag ବା ଧାତୁମଳକୁ ଗଲା ଜାଣିହୁଏ, ତେଣୁ ଅତି ସହଜରେ ଖାଣ୍ଟି ଲୁହା ତିଆରି କରା ଯାଇପାରେ । ଏହି ଧରଣର ଲୁହାରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଧାତୁ ମିଶାଯାଇ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର

ଇସ୍ପାତ ତିଆରି କରିବା ସହଜ ଓ ଅଳ୍ପ ବ୍ୟୟ ସାପେକ୍ଷ । ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କର କେତେକ ଲୁହା କାରଖାନା, ଏହି ନୂଆ ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହାର କଲେଣି ।

ଲୁହା ତରଳ ଆକାରରେ **Blast Furnace** ରୁ ବାହାରିବା ପରେ ଛାଞ୍ଚମାନଙ୍କରେ ଢଳା ହୁଏ । ଛାଞ୍ଚ ଲୁହାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲେ ଜାଣିବା ଦରକାର । ଏହା କାମଟି ସହଜ ମନେ ହେଲେ ମଧ୍ୟ କେହି ଛାଞ୍ଚ ପାଖକୁ ଯାଇ ତାହା ଲୁହାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା କି ନାହିଁ ଦେଖି ଆସିବାକୁ ସାହସ କରି ପାରିବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଛାଞ୍ଚର ମୁହଁ ପାଖରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଛିଦ୍ରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁର ଏକ ପାତ୍ର ରଖାଯାଏ ଓ ପାତ୍ରର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ଗାଇଗାରମୁଲର-ରଶ୍ମି-ଗଣକ-ଯନ୍ତ୍ର ରଖାଯାଏ । ଛାଞ୍ଚରେ ଲୁହା ଭର୍ତ୍ତି ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଅବାଧରେ ଗତି କରି ରଶ୍ମି ଗଣକଯନ୍ତ୍ରରେ ପଡ଼େ ଓ ସେଥିରେ ଚଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଏହି ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ **relay** ଚାଳିତ ହୁଏ ଓ ଗୋଟିଏ ନାଲି ବତୀ ଜଳେ । କିନ୍ତୁ ଛାଞ୍ଚ ଲୁହାରେ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଗଲେ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ଲୁହାମଧ୍ୟରେ ଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଚଳ ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ନ ପାରିବାରୁ ନାଲି ବତୀଟି ଲିଭି ଯାଏ । ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେଠାରେ ଥିବା କର୍ମଚାରୀ ଲୁହା ଢଳା ବନ୍ଦ କରିଦିଅନ୍ତି । ଏହି ସାଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀର ନାନା ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଗଲାଣି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଛାଞ୍ଚ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଗଲେ ମନକୁ ମନ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଚାଲିଯାଏ ଓ ଖାଲି ଛାଞ୍ଚ ତାହା ସ୍ଥାନକୁ

ଗୁଳି ଆସେ । ଏହି ଗୁଞ୍ଜ ଅଦଳବଦଳ ସମୟରେ ଲୁହା ଝଳାକାମ ମନକୁ ମନ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ଓ ଗୁଞ୍ଜ ତା ସ୍ଥାନକୁ ଆସିଲେ ଲୁହା ଝଳା କାମ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ତେଣୁ ଝଳେଇ କାରଖାନାରେ ଶହ ଶହ ଝଳେଇ କାମ ପାଇଁ ଜଣେ ମାତ୍ର କର୍ମଚାରୀ ଉପସ୍ଥିତ ଥିଲେ ସବୁ କାମ ସୁରୁଖୁରୁରେ ଚଳିଯାଏ ।

ଝଳେଇ କାମ ଶେଷ ହେଲେ ଝଳେଇ ପଦାର୍ଥ ଭିତରେ କୌଣସି ଫମ୍ପା ବା ଫଟା ସ୍ଥାନ ରହିଲା କି ନାହିଁ ଜାଣିବା ଦରକାର । କାରଣ ଝଳେଇ ଲୁହାଟି ନିଖୁନ ଭାବରେ ତିଆରି ହୋଇ ନ ଥିଲେ ସେଥିରୁ ତିଆରି କଳର ଅଂଶ ବିଶେଷ କୌଣସି କାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ଭାଙ୍ଗି ଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ତେଣୁ ଝଳେଇ କାମ ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକଟିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ପୂର୍ବେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା, କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲଣି । କୋବାଲ୍ଟ—୬୦ ନାମକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରୁ ଯେଉଁ ଗାମାରଶ୍ମି ବାହାରେ ତାହା ୩୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଲୁହା ପଦାର୍ଥ ଭେଦ କରି ପାରେ । ତେଣୁ ଝଳେଇ ଲୁହା ପଦାର୍ଥକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ କୋବାଲ୍ଟ—୬୦ ଧାତୁ ରଖାଯାଏ ଓ ତାହା ଆଗରେ ଝଳେଇ ଲୁହାକୁ ରଖାଯାଏ । ଗାମା ରଶ୍ମି ଲୁହା ଭିତର ଦେଇ ଆସି ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ କାଗଜ ବା Photographic paper ଉପରେ ପଡ଼େ । ଝଳେଇ ଲୁହାରେ ଫମ୍ପାସ୍ଥାନ ବା ଫଟା ଥିଲେ ଏହି ରଶ୍ମି ଗୁଡ଼ିକ ବାଧା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ଯାହା ଫଳରେ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରରେ ତାହାର ଛବି ଆଙ୍କି

ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଉପରୁ ଦୋଷଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନଟି କେତେ ଗଭୀରରେ ଅଛି ତାହା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହୁଏ । ଏହିପ୍ରକାର ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ନେବା ବଦଳରେ Cathode ray tube ନାମକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଦୋଷଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନଟି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାର ସୁବିଧା କରା ଗଲଣି । ଆମେରିକା ଓ ରୁଷିଆ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶରେ ଇଞ୍ଜିନର ବାଷ୍ପକକ୍ଷ, ବାଷ୍ପ ପରିବହନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ବଡ଼ ବଡ଼ ଲୁହା ନଳ, ପୋଲ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଓଜନଦାର ଲୁହା କଡ଼ି, ଓ ଜାହାଜର ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ ପ୍ରଭୃତିପାଇଁ ଯେଉଁ ଢଳେଇ କାମ ହୁଏ ତାହା ବିନା ପରୀକ୍ଷାରେ ଲୁହା କାରଖାନାରୁ ବାହାରକୁ ପଠା ଯାଏ ନାହିଁ ।

ଲୁହା କାରଖାନାରେ ପତଳା ଲୁହା ଚଦର ତିଆରି ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲଣି ଓ ଏହା ଫଳରେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ଚଦରର ମୋଟେଇ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରା ଯାଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ପୂର୍ବେ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ସେଥିରେ ସୂକ୍ଷ୍ମତା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ହୋଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା । ଲୁହା ଚଦରର ମୋଟେଇ ଜାଣିବା ପାଇଁ କଳ ବନ୍ଦ କରି (Micrometer) ମାଇକ୍ରୋମିଟର ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ହାତରେ ମପା ଯାଉଥିଲା । ଏପରି କରିବାଦ୍ୱାରା ଲୁହା ଚଦର ତିଆରି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ହୋଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା ଓ ମୋଟେଇ କମ୍ ବେଶୀ ହେଲେ ହାତରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରା ଯାଉଥିଲା, କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ୱଚାଳିତ ମୋଟେଇ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଯନ୍ତ୍ର ମନକୁ ମନ ଲୁହା ଚଦରର ମୋଟେଇ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଚାଲିଥାଏ । କୌଣସି

କାରଣ ଯୋଗୁଁ ଯଦି ଚଦରର ମୋଟେଇ କମ ବା ବେଶି ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ସେ ଯନ୍ତ୍ର ସେତିକି ଚଦର କାଟି ବାହାର କରିଦିଏ ଓ ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମୋଟେଇର ଚଦର ତିଆରି କରିଚାଲେ । କଲର ଏ କାମ ଦେଖିଲେ ମନେ ହୁଏ ଯେପରି ଜଣେ ବିଶ୍ୱସ୍ତ ଭୃତ୍ୟ ତାର ପ୍ରଭୁଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅକ୍ଷରେ ଅକ୍ଷରେ ପାଳନ କରି ଚାଲିଛି । ଏହି କଲରେ ଯେଉଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ସେଥିରୁ (β) ବିଟା ରଶ୍ମି ବାହାରେ । β ରଶ୍ମି ଅତି ଅଳ୍ପ ମୋଟେଇ ଲୁହା ପାତ ଭିତର ଦେଇ ଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ଲୁହାପାତର ମୋଟେଇ ସାମାନ୍ୟ ବେଶି ହେଲେ ତାହା ଭିତର ଦେଇ ଯାଉଥିବା ବିଟା ରଶ୍ମିର ପରିମାଣ ଖୁବ ବେଶି କମିଯାଏ । ଏହି ସୂତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଯନ୍ତ୍ରଟି ତିଆରି । ଲୁହା ଚଦର ତିଆରି କରୁଥିବା କଲରେ ଚଦରର ଉପର ପାଖରେ ଓ ଅତି ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁର ପାତ୍ର ରଖାଯାଏ, ଯେଉଁଥିରୁ ବିଟାରଶ୍ମି ବାହାରେ । ଲୁହାପାତ ଭିତର ଦେଇ କେତେ ପରିମାଣରେ ରଶ୍ମି ଯାଉଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ ପାତ ତଳେ ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ପରିମାଣରେ ବିଟା ରଶ୍ମି ନ ପାଇଲେ ମନକୁ ମନ ଅନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର ଚଲାଇ ଲୁହା ପାତର ମୋଟେଇକୁ ଏପରି ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରେ ଯେ ପୁଣି କ୍ଷଣକ ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମୋଟେଇର ଚଦର ତିଆରି ହୁଏ ।

ଲୁହା ଚଦର ମୋଟେଇ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି କାଗଜ କଲରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ଯାହା ଫଳରେ ସମାନ ମୋଟେଇର କାଗଜ

ତିଆରି କରିବା ସହଜ ହୋଇପାରିଛି । କାଗଜ କଳରେ କାଗଜର ଅତି ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ରଖାଯାଏ ଯେଉଁଥିରୁ ବିଟା ରଶ୍ମି ବାହାରେ । କାଗଜ ଭିତର ଦେଇ ବିଟା ରଶ୍ମି ଅବାଧରେ ଗତି କରିପାରେ, କିନ୍ତୁ କାଗଜର ବିଟା ରଶ୍ମିକୁ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ପ୍ରତିଫଳିତ କରିବାର ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହା କାଗଜର ମୋଟେଇ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବିଟା ରଶ୍ମି କାଗଜ ଉପରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ଏକ ରଶ୍ମି ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏହି ରଶ୍ମି-ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ରଶ୍ମିର ପରିମାଣ କମ ବା ବେଶି ହେଲେ ଅନ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଯନ୍ତ୍ର ଚାଲେ ଓ କାଗଜର ମୋଟେଇ ବଦଳି ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରିଆସେ ।

Blast Furnaceର ଆଉ ଏକ କଥା ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଉ । ଲୁହା ତରଳାଇବା ପାଇଁ Blast Furnace ଭିତରେ refractory ଇଟା ଦିଆ ଯାଇଥାଏ, ଏଗୁଡ଼ିକ କେତେବେଳେ ବଦଳାଇବା ଦରକାର ଓ Blast Furnaceର କେଉଁଠାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବଦଳାଇବାକୁ ହେବ ଜାଣିବା ଦରକାର । ଏ କଥା ଜାଣିବା ପାଇଁ ପୂର୍ବେ କୌଣସି ସୁବିଧା ଉପାୟ ନ ଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ଲୁହା ଚୁଲିର ଇଟା ନଷ୍ଟ ହୋଇ ତରଳାକାମ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା, ସେତେବେଳେ କେବଳ ଜଣା ପଡ଼ୁଥିଲା ଯେ, ଚୁଲିର ଇଟା ବଦଳାଇବା ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପରେ ଏପରି ଦୁର୍ବିପାକକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ୁନାହିଁ ବା ଦୈନିକ ଉତ୍ପାଦନରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟାଘାତ ଘଟୁନାହିଁ, ତଥାପି ଅତି ସହଜରେ ଲୁହାଚୁଲି ମରାମତି କରି ହେଉଛି । ଲୁହା

ତରଳ ଚୁଲାରେ ଯେଉଁ ଇଟା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ପାଖ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁଯୁକ୍ତ ରସାୟନିକ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଇଟାଗୁଡ଼ିକ ଚୁଲି ଭିତରେ ରଖାଯାଏ ସେତେବେଳେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପାଖଟି ଚୁଲାର କାନ୍ଥ ଆଡ଼କୁ ରଖାଯାଏ । ଲୁହା ତରଳ ସମୟରେ ଧାତୁମଳ ବା slag ସହିତ ଇଟାରୁ କିଛି ଅଂଶ କ୍ଷୟ ହୋଇ ବାହାରିଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଇଟା ପୁରାପୁରି କ୍ଷୟ ହୋଇଯାଏ, ସେତେବେଳେ slag ବା ଧାତୁମଳରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଧାତୁମଳ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ହେଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଚୁଲାର ଇଟା ବଦଳାଇବା ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଇଟା ବଦଳାଇବା ଦରକାର ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନର ଇଟାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଯୁକ୍ତ ରସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଫଳରେ ଲୁହା ତରଳ ଚୁଲରେ ଯେତେବେଳେ ଇଟା ବଦଳାଇବା ଦରକାର ସେତେବେଳେ ବଦଳାଯାଇ ପାରୁଛି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପରେ ବିଭିନ୍ନ ଇସ୍ପାତ ଖଣ୍ଡକୁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବା ଦରକାର ହେଉନାହିଁ । ଇସ୍ପାତରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଇସ୍ପାତର ପରିଚୟ ଦିଏ । ବିଭିନ୍ନ ଇସ୍ପାତରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅତି ସହଜରେ ଗାଇଗାରଙ୍କ ରଶ୍ମିଗଣକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥକ୍ କରାଯାଇ ପାରେ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ତୈଳ, କଳକାରଖାନା ଚଳିବାପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶ ଏହାର ଅନ୍ୱେଷଣ ବା ଶୋଧନ ପାଇଁ ବହୁ ଅର୍ଥ ଓ ଶ୍ରମ ବ୍ୟୟ କରିଥାନ୍ତି । ପ୍ରାକୃତିକ ତୈଳର ସନ୍ଧାନ ପାଇବା ଏକ ଦୁରୂହ ବ୍ୟାପାର । ସେଥିପାଇଁ ନାନା ପ୍ରକାର ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏପ୍ରକାର କେତେକ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ସଂଯୋଗ କରି ଯନ୍ତ୍ରର ଜଟିଳତା ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା ଫଳରେ ତୈଳ ସନ୍ଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ ସରଳ ଓ ସୁସାଧ୍ୟ ହୋଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୈଳ ସନ୍ଧାନପାଇଁ ନାନା ପ୍ରକାର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭୂକମ୍ପଲେଖ Seismograph ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଓ କୃତ୍ରିମ ଭୂକମ୍ପନ ଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇଥାଏ । ଏଥିରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ନାନାସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକର ପରିଚୟ ମିଳେ । କୌଣସିଠାରେ ଏହି ଉପାୟରେ ତୈଳ ଯୁକ୍ତ ସ୍ତରର ଆଭାସ ମିଳିଲେ, ମୃତ୍ତିକା ଭେଦ କରି ସେହି ସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନଳ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଏ ଓ ସେହି ସ୍ତରର ମୃତ୍ତିକା ଆଣି ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ । ସେହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଭୂକମ୍ପନ ପରୀକ୍ଷା ତୈଳବାହୀ ସ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ଏକମାତ୍ର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ସୁବିଧା ଉପାୟ ମିଳିଛି । କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ମୃତ୍ତିକାସ୍ତର କିଛି ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଖୁବ୍ ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତ କରାଯାଏ । ସେହି ଗର୍ତ୍ତ ଭିତରକୁ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ଦ୍ରୁତ ନିଉଟ୍ରନ (fast neutron) ବିକିରଣ କରୁଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ, ଓ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ଗାମା-ରଶ୍ମି-

ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ-ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ପଠାଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥରୁ ବାହାରୁଥିବା ଦ୍ରୁତ ନିଉଟ୍ରନଗୁ, ପ୍ରସ୍ତରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁ ସହିତ ସଂଘର୍ଷ ହେବାଫଳରେ ଗାମା ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରସ୍ତରର ଗାମା ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା କ୍ଷମତା ଅଲଗା ଅଲଗା ହୋଇଥିବାରୁ ଗାମା-ରଶ୍ମି-ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ-ଯନ୍ତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ମୃତ୍ତିକା ସ୍ତରକୁ ଚିହ୍ନଟ କରଯାଇପାରେ ଓ ତୈଳଯୁକ୍ତ ସ୍ତରକୁ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଜାଣିହୁଏ । ଆଜି ମଧ୍ୟ ଏହି ସ୍ତରରେ ପାଣି ବା ତେଲ ଥିଲେ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ତରକୁ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଚିହ୍ନଟ କରିହୁଏ । ପାଣିରେ ସାଧାରଣତଃ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁର ପରମାଣୁ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ ତେଲରେ ଏହା ନ ଥାଏ । ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁର ପରମାଣୁ ଦ୍ରୁତ ନିଉଟ୍ରନ ମାଡ଼ରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଯେତେଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ହୁଏ, ସେତେଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଣିସ୍ତର ଅଛି ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହୁଏ ଓ ଯେତେବେଳେ ଏହି ପରମାଣୁ କମେ ବା ଲୋପ ପାଇଯାଏ, ସେତେବେଳେ ତୈଳ ସ୍ତର ଆସିଲା ବୋଲି ଜଣାଯାଏ ।

ତୈଳର ସନ୍ଧାନ ମିଳିବା ପରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ନଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂଗର୍ଭରୁ ତାହା ଅଣାଯାଏ ଓ ସମୁଦ୍ରକୂଳରେ ଥିବା ଶୋଧନାଗାରକୁ ପଠାଯାଏ । ତୈଳକୂପରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତୈଳ ବାହାରେ । ବିଭିନ୍ନ ତୈଳକୁ ଶୋଧନାଗାରକୁ ପଠାଇବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ନଳ ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ନଳରେ ତୈଳ ପଠାଯାଏ ତାହା ବସାଇବା ବହୁ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ । ଏହି ସମସ୍ୟାକୁ ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁର ଆଶ୍ରୟ ନେଲେ

ଓ ଗୋଟିଏ ନଳରେ ବିଭିନ୍ନ ତୈଳ ପଠାଇଲେ ମଧ୍ୟ ଏକ ତୈଳ ଅନ୍ୟ ତୈଳ ସହିତ ମିଶି ପାରୁ ନାହିଁ । ନଳ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ତୈଳ ପଠାଇବା ଶେଷ ହେଲେ, ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ତୈଳ ପଠାଯାଏ । କିନ୍ତୁ କେଉଁଠାରେ ଗୋଟିଏ ଶେଷ ହେଲା ଓ ଅନ୍ୟଟି ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଜଣାଇ ଦେବାପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ-ଯୁକ୍ତ ତୈଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ୧ମ ତୈଳର ଶେଷ ଅଂଶ ଓ ୨ୟ ତୈଳର ଆରମ୍ଭରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ତୈଳ ଠେଲି ହୋଇ ଶୋଧନାଗାରକୁ ଆସିଯାଏ । ସେଠାରେ ତୈଳବାହୀ ନଳ ଉପରେ ଥିବା ଗାଇଗାରଙ୍କ ରଶ୍ମି-ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ଓ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା (Intensity) ୨ୟ ତୈଳର ଆଗମନ ବାର୍ତ୍ତା ଜଣାଇ ଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତୈଳ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ତାହା ମଧ୍ୟ ଜଣାଇ ଦିଏ । ଏହି ରଶ୍ମି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଏପରି ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ ଯେ ତାହା ଯେଉଁ ଶୋଧନାଗାରରେ ଶୋଧିତ ହେବା ଦରକାର ସେହି ଶୋଧନାଗାରକୁ ମନକୁ ମନ ଚାଲିଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ତୈଳ ଗୋଟିଏ ନଳରେ ଆସିଲେ ମଧ୍ୟ ଶୋଧନ କ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ବ୍ୟାଘାତ ଘଟେ ନାହିଁ । ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର-ଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଯାଆନ୍ତି ଯେ ସେଠାରେ ଥିବା କର୍ମଚାରୀମାନେ ନୂତନ-ତୈଳ-ଆସିବା ସଙ୍କେତ ପାଇଲେ ଆଦୌ ବିଚଳିତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଖଣିଜ ତୈଳ ପରି କୋଇଲା ମଧ୍ୟ କାରଖାନାମାନଙ୍କୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ, ତେଣୁ ଭୂଗର୍ଭରେ କୋଇଲାର ଅନୁସନ୍ଧାନ ସବୁ-ଦିନେ ଲାଗି ରହିଛି । ଯେଉଁ ପ୍ରଣାଳୀରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ

ବ୍ୟବହାର କରି ଖଣିଜ ତୈଳର ସନ୍ଧାନ କରାଯାଉଛି, ସେହି ପ୍ରଣାଳୀରେ କୋଇଲାକୁ ମଧ୍ୟ ସନ୍ଧାନ କରା ଗଲାଣି । ଇୟୁରେନିୟମ, ଥୋରିୟମ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁରୁ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଏହି ଧାତୁ ଯୁକ୍ତ ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ ଜୋର ସୋର ଖୋଜା ଚାଲିଛି । ଏହି ଜାତୀୟ ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟରୁ ନାନା ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବାହାରୁଥିବାରୁ ରଶ୍ମିଜ୍ଞାପକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କଲେ ସହଜରେ ଏମାନଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ମିଳି ପାରେ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଧାତୁମାନଙ୍କରୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବାହାରେ ନାହିଁ ସେ ପ୍ରକାର ଧାତୁଯୁକ୍ତ ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ରଶ୍ମିଜ୍ଞାପକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଖୋଜାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହା ଆପାତତଃ ଅସମ୍ଭବ ପରି ମନେ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ସେପରି ନୁହେଁ । କେତେକ ଧାତୁର ଖଣିଜଦ୍ରବ୍ୟ, ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ମିଶି ଭୂଗର୍ଭରେ ଥାଏ । ଏହି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁକୁ ସନ୍ଧାନ କରି ପାରିଲେ ସେଥିରେ ଥିବା ପ୍ରଧାନ ଧାତୁକୁ ସନ୍ଧାନ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟେନ୍ ଧାତୁର ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟ ଖୋଜା ଯାଉଛି ।

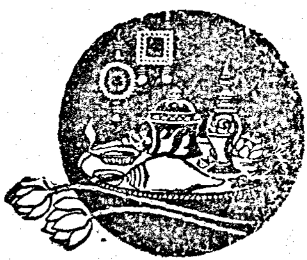
ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଯୁଗରେ ବଡ଼ ବଡ଼ କଳକାରଖାନାର କଳକବ୍ଜା କେଉଁ ପରିମାଣରେ କ୍ଷୟ ପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଉଛି । ମଟର ଇଞ୍ଜିନରେ ଥିବା ସିଲିଣ୍ଡର (cylinder) ଓ ପିଷ୍ଟନ୍ (piston) କେଉଁ ପରିମାଣରେ କ୍ଷୟିତ ହେଉଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏହି ଦୁଇ ଅଂଶ

ତିଆରି ହେବା ସମୟରେ ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ମିଶାଇ ତିଆରି କରାଯାଏ । ଏପରି ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପିସ୍ଟନ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ମଟର ଇଞ୍ଜିନରେ ଲଗାଯାଇ ଚଲାଯାଏ । ଇଞ୍ଜିନ ଥଣ୍ଡା କରିବା ପାଇଁ ମୋବିଲ୍ ତେଲ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ସିଲିଣ୍ଡାର ବା ପିସ୍ଟନ୍ କ୍ଷୟ ହେଲେ କ୍ଷୟିତ ଅଂଶ ମୋବିଲ ତେଲରେ ମିଶେ, କିନ୍ତୁ କ୍ଷୟିତ ଅଂଶରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଥିବାରୁ ସେଥିରୁ ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ଏହି ରଶ୍ମିକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ କେଉଁ ଅଂଶ କେତେ ପରିମାଣରେ କ୍ଷୟିତ ହେଉଛି ତାହା ସଠିକ ଭାବରେ ଜାଣିହୁଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା କ୍ଷୟ-ନିରୋଧକାରୀ-ଇସ୍ପାତ ତିଆରି ପାଇଁ ଖୁବ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏ ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରି ବୈଦେଶିକ ମଟର କମ୍ପାନିମାନେ ସେମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି ଓ ନୂତନ ଧରଣର ଇସ୍ପାତ ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ବଢ଼ାଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ଏହି ନୂତନ ଅଂଶ-ପରୀକ୍ଷା-ପ୍ରଣାଳୀ ମଟର କାରଖାନା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ କାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରିଥିବାରୁ ଆଦୃତ ହେଉଛି ।

ଜୋତା କାରଖାନା, ମଟର ଟାୟାର କାରଖାନାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜୋତାର କ୍ଷୟ ଏବଂ ଟାୟାରର କ୍ଷୟ ମପା ଯାଉଛି ଓ ନୂଆ ଧରଣର ରସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରି କ୍ଷୟରୋଧକାରୀ ଜୋତା ଓ ଟାୟାର ତିଆରି ହେଉଛି । ସେହିପରି ମଟର ତେଲ ସହିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଙ୍ଗାର-ପରମାଣୁଯୁକ୍ତ ରସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରି ଇଞ୍ଜିନ

ଭିତରେ ତେଲ କିପରି ଦଗ୍ଧ ହୁଏ, ଦଗ୍ଧ ହେଲା ପରେ କେଉଁ କେଉଁ ଗେସ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଓ ଏହି ଗେସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଇଞ୍ଜିନର କେଉଁ ଅଂଶକୁ କିପରି ଭାବରେ କ୍ଷୟିତ କରନ୍ତି, ତାହା ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ହେଉଛି । ଏହା ଫଳରେ ନୂତନ ନୂତନ ଧରଣର ମଟର ତେଲ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

କୃତ୍ରିମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥରୁ ସବୁବେଳେ ରଶ୍ମି ବାହାରୁଥିବାରୁ କେତେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥରେ ଛଆଣ ରଙ୍ଗ ଅନ୍ଧାରରେ ଦେଖିହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପଡ଼ିଆରେ ନାନା ପ୍ରକାର ସଙ୍କେତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ରାତିରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଘଡ଼ିର ଅକ୍ଷର କଣ୍ଟା ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସାବୁନ ବା ଅନ୍ୟ କ୍ଷାର ଜାତୀୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ଲୁଗାକୁ କିପରି ସଫା କରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଦାନ୍ତଘଷା ପେଷ୍ଟ ଦାନ୍ତକୁ କେତେ ପରିମାଣରେ ସଫା କରୁଛି, ସ୍ନୋ, ପାଉଡ଼ର ପ୍ରଭୃତି ଦେହପାଇଁ ଉପକାରୀ କି ନୁହେଁ ପ୍ରଭୃତି ବହୁ ବିଭିନ୍ନ ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନର ସରଳ ସମାଧାନ ପାଇଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁର ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଉଛି ।



ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ରଜନିତ ସାମାଜିକ ଆଲୋଡ଼ନ

ଶ୍ରୀ ଉମାଚରଣ ଦାସ

[ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଭଲମନ୍ଦର ଖବର ଆଜି ସମସ୍ତଙ୍କୁ ବିଦିତ । ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଉ ବା ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଉ, ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି କରୁଛି । ଏହାର ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯେଉଁ ବିଷମୟ ପରିଣତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ ତାହା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ଏକ ସାମାଜିକ ଆଲୋଡ଼ନ । ସମସ୍ୟାବହୁଳ ସମାଜରେ ଏହି ନୂତନ ସମସ୍ୟାର ଆଗମନ ସାମାଜିକ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଆହୁରି ଜଟିଳ କରି ପକାଇଛି । ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ନୂତନ ଧରଣର ମାନସିକ ବିକାର । ସେ ସବୁର ଏକ ସରଳ ଚିତ୍ର ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ।]

ଆଜିକୁ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷର କଥା । ୧୯୪୫ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ୬ ତାରିଖ ଦିନ ସକାଳ ଠିକ୍ ଆଠଟା ସମୟରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଏକ ଉଡ଼ାଜାହାଜରୁ ଜାପାନର ହିରୋସିମା ନାମକ ଏକ ସହରରେ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ କରାଗଲା । ଆଖିପିଛୁଳାକେ ସହରଟି

ଧ୍ୱଂସ ହୋଇଗଲା । ପ୍ରାୟ ତିନି ଲକ୍ଷ ତେୟାଳିଶି ହଜାର ଲୋକଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଶି ହଜାର ଲୋକ ପୃଥିବୀର ମାୟାମମତା ତୁଟାଇ ଦେଇ ଚାଲିଗଲେ । ଆଉ ବାକି ଯାହା ଥିଲେ ଅର୍ଦ୍ଧଦଗ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲେ । ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଦଗ୍ଧ ଶରୀର ସହିତ ବହନ କଲେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାସମରର ଇତିହାସ, ବିଜ୍ଞାନର କାରସାଦି ଓ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଅଦ୍ଭୁତ ଶକ୍ତି ।

ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମାର କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷର ଇତିହାସ ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ମନରେ ଶୃଙ୍ଖଳ ଖେଳାଇ ଦେଇଛି । ଆଜି ବି ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକୀର ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳର ଲୋକମାନେ ସେଇ ପୂର୍ବ କଥା ମନେପକାଇ ମୂର୍ଚ୍ଛା ହୋଇପଡ଼ିବାର ଖବର ଆମେମାନେ ପାଉଛୁ । ଏହି ଭୟାବହ କରୁଣ କାହାଣୀ ସେମାନଙ୍କ ମନରୁ ଲିଭିଯାଇନି । ସ୍ୱାମୀ ଖୁଜୁଛି ସ୍ତ୍ରୀକୁ, ମା ଖୁଜୁଛି ପୁଅକୁ; ବାପା ଦେଖୁଛି ସଂସାରରେ ତାର କେହି ନାହିଁ । ଆଉ ବା ଯାହା ଅଛି, ତାହା ନ ଥାଇ ବି ଭଲ । ସେ ଅଥର୍ବ ଓ ପଙ୍ଗୁ । ଏଇ କରୁଣ ଇତିହାସ ଯେ ଅଙ୍ଗେ ଲଗାଇଛି, ସେ ଭୟାର୍ତ୍ତ ହୋଇ ପଡ଼ୁଛି ଓ ଯେ ଶୁଣୁଛି ସେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପ୍ରମାଦ ଗଣୁଛି ।

ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ପୃଥିବୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଏଇ ଅପରିମିତ ଶକ୍ତିର ବିକାଶ ହେଲା । ପରମାଣୁ ବୋମା ଧ୍ୱଂସର ନୂତନ ଚେତନା ସୃଷ୍ଟି କଲା । 'ହରେ କୃଷ୍ଣ ହରେ ରାମ' 'ଆଲ୍ଲା ହୋ ଆକ୍‌ବର', 'ହେ ପ୍ରଭୁ ଯୀଶୁ'-ର ଆବେଦନ ମଧ୍ୟରେ ଆଧୁନିକ ମଣିଷ ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ରର ଭୟାବହ ପରିଣତିରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟାକୁଳ ହୋଇ ଉଠିଲା । ବିଖ୍ୟାତ ମନୀଷୀଗଣ ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତ

ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ଶଙ୍କାକୁଳ ହେଲେ । ସହରଠାରୁ ମଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ଅନବରତ ଶିକ୍ଷିତ ଓ ଅଶିକ୍ଷିତ ସମାଜ ଭିତରେ ଚର୍ଚ୍ଚାର ବସ୍ତୁ ହୋଇ ରହିଲା ।

ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ-ଜନିତ ତାପବୃଦ୍ଧିରେ ଅନେକେ କେବଳ ଯେ ବିଳୟ ଲଭିଲେ ତାହା ନୁହେଁ, ତାହା ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ କରୁଣମୟ ହେଲା ବିସ୍ଫୋରଣ-ଜନିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ବୃଦ୍ଧିରେ ଅସଂଖ୍ୟ ନରନାରୀଙ୍କ ବିକଳାଙ୍ଗ ଅବସ୍ଥା । ଏହି ଭୟାବହ ପରିକଳ୍ପନା ନିରୀହ ଓ ଶାନ୍ତିପ୍ରିୟ ମଣିଷ ମନରେ ଆଣିଲା ଆଲୋଡ଼ନ—ଏକ ନୂତନ ସାମାଜିକ ସମସ୍ୟା ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବ ଏତେ ତୀବ୍ର ଯେ ଏହା ମଣିଷର ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟରେ ନିହିତ ଥିବା ଗୁଣ (Gene) ଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଇ ଶରୀର ଓ ମନ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣାଇ ଥାଏ । କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ବିସ୍ଫୋରଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ହେଉଛି, ସେଭଳି ଲାଗି-ରହିଲେ ଅଳ୍ପ କେତେକ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପରିମାଣ ଦୁଇଗୁଣ ବଢ଼ିଯିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ମାନସିକ ଓ ଶାରୀରିକ ବିକାର ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଯିବ । ମାନସିକ ବିକାର ଅର୍ଥାତ୍ ଆଡ଼ପାଗଳାମି, ପାଗଳାମି ଓ ବୁଦ୍ଧିହୀନତାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ଶାରୀରିକ ରୋଗ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କର୍କଟ ରୋଗ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ।

କିନ୍ତୁ ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ଗର୍ଭବତୀ ସ୍ତ୍ରୀ ବିକଳାଙ୍ଗ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହୁଛି ଓ ଏଭଳି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ଭାରତବର୍ଷ ପରି ଦେଶରେ ସ୍ତ୍ରୀମାନେ

ଗର୍ଭବତୀ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଦେଖନ୍ତି ନାହିଁ । ପ୍ରବାଦ ଅଛି, ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଦେଖିଲେ ସେମାନେ ବିକଳାଙ୍ଗ ଶିଶୁଙ୍କର ଜନନୀ ହୋଇଯିବେ । ଏ ତ ହେଉଛି, ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସର ପରିଣତି । କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲାଣି ଯେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବରେ ଗର୍ଭବତୀ ସ୍ତ୍ରୀ ବିକଳାଙ୍ଗ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ଦେବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି, ନିମ୍ନବର୍ଣ୍ଣିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିପ୍ରେକ୍ଷାରେ ଏଭଳି ସମ୍ଭାବନା ଭୟଙ୍କର ସାମାଜିକ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକୀର ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଅର୍ଦ୍ଧମୃତ ଅଥଚ ଜୀବିତ ବହୁ ତରୁଣ ତରୁଣୀ ବିକଳାଙ୍ଗ ଶିଶୁର ଜନକ ଜନନୀ ହେବାର ଭୟାବହ ପରିଣତିର ଆଶଙ୍କାରେ ଚିରକୌମାର୍ଯ୍ୟ ବେଦୀରେ ବିବାହର ସୁଖମୟ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ଆହୁତି ଦେଇଛନ୍ତି । ଏଇ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଏବେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତର ନିରୀହ ତରୁଣ ତରୁଣୀମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଆଶଙ୍କା ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି ।

ତା' ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରଭାବରେ ଯୌନ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଆଶଙ୍କା ଓ ନପୁଂସକତାର ବିଷମୟ ପରିକଳ୍ପନା, ତରୁଣ ତରୁଣୀମାନଙ୍କ ମନ ଉପରେ ଏକ ବିରାଟ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

ଏଇ ସବୁ କାରଣର ପୃଷ୍ଠଭୂମିରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ସମସ୍ୟାବହୁଳ ନୂତନ ସମାଜ ଯେଉଁଠି ବୃଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଛି ଉଦ୍‌ବେଗପ୍ରଧାନ ମାନସିକ ବିକାର (**anxiety neurosis**) । ଯେଉଁ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣ ଜନତା ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ବିଷମୟ ପରିଣାମ ସଂପର୍କରେ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଲୋଡ଼ନ ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ।

ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ଯୁକ୍ତ ବୃଦ୍ଧିଜନିତ ଖାଦ୍ୟାଭାବ ବର୍ତ୍ତମାନର ଖାଦ୍ୟସଂକଟ-ସମ୍ମୁଖୀନ ପୃଥିବୀ ପାଇଁ ଦୁର୍ଭିକ୍ଷର ଯେଉଁ କରାଳ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିଛି, ତାହା ଆବାଳବୃଦ୍ଧବନିତା ସମସ୍ତଙ୍କ ମନରେ ଅଶାନ୍ତିର ବାତାବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

ଏବେ ଚୀନ ପରମାଣୁ ବୋମା ପରୀକ୍ଷା କରିବାଦ୍ୱାରା ଆମ ଭାରତବର୍ଷରେ ଯେଉଁ ଶୃଙ୍ଖଳା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ତାହା ସମସ୍ତେ ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟବସ୍ତୁ ପ୍ରଭୃତି ଜୀବନର ସାଧାରଣ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସାମଗ୍ରୀ ଉତ୍ପାଦନ କଥା ଭୁଲି ଯାଇ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ପାଇଁ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବୁ କି ନ କରିବୁ—ତାହାହିଁ ପ୍ରଧାନ ଆଲୋଚ୍ୟ ବିଷୟ ବସ୍ତୁ ହୋଇଛି । ଏହି ପରି-ପ୍ରେକ୍ଷାରେ ଏହା କୁହାଯାଇ ପାରେ ଯେ ଯଦି ସାମାନ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଏତିକି ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ, ତେବେ ପ୍ରକୃତ ବିସ୍ଫୋରଣ କି ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି ନ କରିବ ?

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଏକ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର-ଏକ ନୂତନ ସଭ୍ୟତା, ନୂତନ ସଂସ୍କୃତି । ଏହା ସଂଗ୍ରାମ କରିବ-ଦାରିଦ୍ର୍ୟ ଦୂର କରିବାରେ ଓ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗର ନିରାକରଣରେ ଏବଂ ଅନୁନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କର ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧିର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ । ସେତେ-ବେଳେ ମଧ୍ୟ ଅଭୂତପୂର୍ବ ସାମାଜିକ ଆଲୋଡ଼ନ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ । ସେ ଆଲୋଡ଼ନ ଆଣିବ ନାହିଁ ମାନସିକ ବିକାର, ବରଂ ତା' ପରିବର୍ତ୍ତେ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ମାନସିକ ବିକାଶ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି

ଶ୍ରୀ ଅମୂଲ୍ୟକୃଷ୍ଣ ମିଶ୍ର

[ପାରମାଣବିକ ଅସ୍ତ୍ରର ମାରାତ୍ମକ ଗୁଣ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଏହାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଜନିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତେଣୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନରେ ଜନକଲ୍ୟାଣ ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ସାଧାରଣତଃ ଏହା ଭୟ ଓ ମୃତ୍ୟୁର ଚିହ୍ନାଙ୍କନ କରେ । ଭୟ ଏବଂ ମୃତ୍ୟୁର ଆଧାର ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି ସହିତ କିପରି ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ, ତାହା ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ।]

ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟମୟ । ଏକ ପକ୍ଷରେ ସମୃଦ୍ଧିର ଭଣ୍ଡାର ଖୋଲି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ବିରାଜମାନ—ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ଭାସି ଉଠୁଛି ହିରୋସିମା-ନାଗାସାକିର ନଗ୍ନ ତାଣ୍ଡବଲୀଳା । ପଦାର୍ଥର ସୃଷ୍ଟି ସମୟରୁ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରି ଆସିଛନ୍ତି ମଣିଷର ଅତି ଅଜ୍ଞାତରେ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହିଁ ତାର ହୋଇଛି ଆବିଷ୍କାର । ହାରି ବିକେରେଲ୍ (Herri Bequerel) ନାମକ ଜଣେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରଥମ ପ୍ରମାଣ ପାଇଥିଲେ । ତା ପରେ ଛୁଟିଲା ଗବେଷଣାର ସୁଅ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନେକ ରହସ୍ୟ ଉପରେ ଆଲୋକ ପାତ ହେଲା । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଅମର ଶହୀଦ ମାଡାମ କ୍ୟୁରୀ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ସନ୍ଧାନରେ ନିଜର ଜୀବନ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଆପେକ୍ଷିକ ତଥ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଭରର ଅବିନାଶିତା ଉପରେ ଆଞ୍ଚ ଆଣିଲେ । ସେ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ଦେଖାଇଦେଲେ ଯେ ଭର ଏବଂ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ରୂପାନ୍ତର ଘଟିପାରେ । ଏହି ତଥ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ଆସିଲା । ସେତେବେଳେ ଗଣନା କରି ଦେଖାଗଲା ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଭଳିଆ ଓଜନିଆ ନାଭିକର ବିଭଜନରେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇପାରେ । ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଟୋହାନ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏହି ନାଭିକୀୟ ବିଭଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଥମେ ପାଇ ପାରିଥିଲେ ଏକ ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ସନ୍ଧାନ । ଏହି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତେଜୀୟାନ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ମଧ୍ୟ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହେଲା । ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଅନେକ ଧରଣର ସମସ୍ୟାବହୁଳ କଳ୍ପନା ଜଳ୍ପନା ।

ହିଟଲରଙ୍କ ଇହୁଦୀ ଦମନର ଶୀକାର ହୋଇ ୧୯୩୩ ରେ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହାମାନବ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଜର୍ମାନୀରୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଚାଲି ଆସିଲେ । ତା ପରେ ଆସିଲା ୧୯୩୯ ର ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ । ଜର୍ମାନୀର ଇହୁଦୀ ଦମନ ନୀତି ମଧ୍ୟ ପ୍ରଖର ହୋଇ ଉଠିଲା । ଅନେକ ଇହୁଦୀ ପରମାଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ମାନୀରୁ ପଳାୟନ କରି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଆଶ୍ରୟ ନେଲେ ।

ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଏବଂ ଅଟୋହାନଙ୍କ ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନର ସଫଳତା ଜର୍ମାନୀ ବିପକ୍ଷର ମିଳିତ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଭୟ ଏବଂ ଆଶଙ୍କାର ସୂତ୍ରପାତ କଲା । ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ଏବଂ ଭର ଓ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତର ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମନକୁ ଆଲୋଡ଼ିତ କଲା । ତାଙ୍କର ଆଶଙ୍କା ହେଲା, ହିଟଲର ହୁଏତ ଜର୍ମାନୀର ବୁଦ୍ଧିମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଜରିଆରେ ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଦୁରୁପଯୋଗ କରି ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତିକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ପାଇଁ ଲାଳାୟିତ ହେବେ ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଥିଲେ ଅହିଂସାର ପୂଜାରି— ବିଜ୍ଞାନର ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର ଥିଲା ତାଙ୍କ ଜୀବନର ବ୍ରତ । ନିଜର ଜୀବନକୁ ବିପଦରେ ପକାଇ ପ୍ରଥମ ମହାସମର ବେଳେ ସେ ଜର୍ମାନୀରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜର୍ମାନୀର ସମର ସଜ୍ଜା ଏବଂ ଯୁଦ୍ଧାଭିଳାଷ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଆଗରେ ନିର୍ଭିକ ଭାବରେ ବକ୍ତୃତା ଦେଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଏବଂ ହିଟଲରଙ୍କ ପାଶବିକ ପ୍ରକୃତିର ସମନ୍ୱୟ ତାଙ୍କୁ ଅଥୟ କରି ପକାଇଲା । ସେଥିପାଇଁ ସେ ଏକ ଦୀର୍ଘ ଇତିହାସ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ତାର ବାର୍ତ୍ତା ପଠେଇ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ତତ୍କାଳୀନ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଫ୍ରେଙ୍କଲିନ୍ ରୁଜଭେଲ୍‌ଟଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଆବିଷ୍କାର ଦିଗରେ ସଚେଷ୍ଟ ହେବାପାଇଁ । ଏ ଦିଗରେ ଅନେକ ଇହୁଦୀ ଶରଣାର୍ଥୀ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଏହି ଅନୁରୋଧର ମୂଳରେ ହିଂସାଭାବ

ନ ଥିଲା—ତାଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ସଜ୍ଜିତ ହେଲେ, ହିଟଲର ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଅପବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଛଘୁଞ୍ଚା ଦେବେ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ନିରୀହ ଜନତା ପରମାଣୁ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ଜନିତ ଉତ୍ତାପ ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର କବଳରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବ ।

ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଟୋହାନଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଲା, କିନ୍ତୁ ହିଟଲର ଥିଲେ ଅଧୈର୍ଯ୍ୟଶୀଳ । ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିରେ ଡେରି ହେବାର ଦେଖି ସେ ସେହି ଦିଗରେ ମନୋନିବେଶ କରି ନ ଥିଲେ । ଫଳତଃ ଜର୍ମାନ ଇହୁଦୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ବୁଦ୍ଧି ଏବଂ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ଧନର ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ଆମେରିକାରେ ତିଆରି ହେଲା ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ଓପେନ୍‌ହେମରଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ।

ତା ପରେ ହୋଇଥିଲା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଇତିହାସର ଏକ ଶୋଚନୀୟ ପରୀକ୍ଷା । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ନିଲ୍‌ସବୋର୍, ଓପେନ୍‌ହେମର ପ୍ରମୁଖ ଶାନ୍ତିକାମୀ ବୈଜ୍ଞାନିକବୃନ୍ଦ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବ୍ୟବହାର ବିରୁଦ୍ଧରେ ଜନମତ ସୃଷ୍ଟି କଲେ— ପରମାଣୁ ବୋମାର ବ୍ୟବହାର ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ସନନ୍ଦ ସ୍ୱାକ୍ଷର କରି ବିଭିନ୍ନ ରାଷ୍ଟ୍ରର ଜନନାୟକମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କଲେ ।

ଜର୍ମାନୀ ପରାଜିତ ହୋଇ ୧୯୪୫ ମେରେ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କରିଥାଏ—ଜାପାନ କିନ୍ତୁ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କରି ନ ଥାଏ । ରାଷ୍ଟ୍ରପତି

ଟ୍ରୁମେନ୍ ଏବଂ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ଚର୍ଚ୍ଚିଲ୍ ପୋଷ୍ଟଡେମ୍ କନ୍‌ଫରେନ୍‌ସରେ ଜାପାନ ବିରୁଦ୍ଧରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ପକାଇବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କଲେ- ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଉଗ୍ର ପାଇଥିବା ଶାନ୍ତିକାମୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମତ ବିରୁଦ୍ଧରେ ।

ଜୁଲାଇ ୧୬, ୧୯୪୫ ରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସଫଳ ପରୀକ୍ଷା ମିଳିତ ଶକ୍ତିର ଆଶାରେ ଉଦ୍ଦୀପନା ଆଣିଲା । ସେତେ- ବେଳକୁ ସେମାନଙ୍କ ହାତରେ ଥାଏ ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ବୋମା । ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବୋମା ତିଆରି କରିବାକୁ ଅନେକ ଦିନ ବି ଲାଗିଥାନ୍ତା ।

ଅଗଷ୍ଟ ୬, ୧୯୪୫ ର କରୁଣ ପ୍ରଭାତ । ପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ହିରୋସିମା ଉପରେ ଦିନ ୮ଟା ବେଳେ ନିପତିତ ହେଲା । ଆଖି ପିଛୁଳାକେ ହଜାର ହଜାର ଆବାଳବୃଦ୍ଧବନିତା ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପତିତ ହେଲେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଏବଂ ଉତ୍ତାପର ଆଧିକ୍ୟରେ ମରଣର ତାଣ୍ଡବଲୀଳା ଅସହ୍ୟ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା । ସୁନ୍ଦର ହିରୋସିମା ସହର ଦେଖୁଦେଖୁ ମାଟିରେ ମିଶିଗଲା । ତଥାପି ଜାପାନ ଆତ୍ମ- ସମର୍ପଣ କଲା ନି । ତା ପରେ ଅଗଷ୍ଟ ୯, ୧୯୪୫ ରେ ଜାପାନର ନାଗାସାକି ସହରରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ କରା- ଗଲା । ଶେଷରେ ଅଗଷ୍ଟ ୧୦ରେ ଜାପାନ ବିନା ସର୍ତ୍ତରେ ଆତ୍ମ- ସମର୍ପଣ କଲା ।

ଏହି ତ ଗଲା ଇତିହାସ ପୃଷ୍ଠାର କେଇଟା ଅଂଶ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଅବିସ୍ମରଣୀୟ କରୁଣ ଘଟଣା, ରାଜନୈତିକ କୂଟନୀତିର ଏହି ଅମାନୁଷିକ ମରଣ ଲୀଳା ମଣିଷକୁ ସଚେତନ କରିଦେଲା । ନିଜର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଆବିଷ୍କାର ଯେ ମାନବ ଜାତିର ଅପରିମିତ କ୍ଷତି କରିପାରେ ସେ ବିଷୟରେ ସମସ୍ତଙ୍କ ମନରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

ହିରୋସିମା—ନାଗାସାକିର କରୁଣ କାହାଣୀ ମଣିଷ ଜାତି ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି କଲା ଏକ ଭୟାବହ ଆଶଙ୍କା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ଶାନ୍ତିକାମୀ ମଣିଷ ମନରେ ସୃଷ୍ଟି କଲା ଆତଙ୍କ । ଅନେକଙ୍କର ଧାରଣା ହେଲା, ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆଧିକ୍ୟ ରାହୁ ପରି ପୃଥିବୀର ଶାନ୍ତିକୁ ଗ୍ରାସ କରିଦେବ ।

ଏ ବିଷୟରେ ଅନେକ ଚର୍ଚ୍ଚା ଚାଲିଲା । ଟ୍ରୁମେନ୍ ଓ ଚର୍ଚ୍ଚିଲଙ୍କ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ରାଜନୈତିକ ଅଭିସନ୍ଧିର ଚିକିନିଖି ବିଚାର କରି ଅନେକେ ମତ ଦେଲେ ଯେ ଜାପାନକୁ ପରାସ୍ତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା, କାରଣ ଜର୍ମାନୀର ଆତ୍ମସମର୍ପଣ ପରେ ଜାପାନର ପତନ ପାଖେଇ ଆସିଥିଲା । ଜର୍ମାନୀକୁ ପଦାନତ କରିଥିବା ବିଜୟରେ ଗୌରବାନ୍ୱିତ ରୁଷିଆ ମିଳିତ ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟତମ ସଭ୍ୟ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଏବଂ ଇଂଲଣ୍ଡ ତାକୁ ହୁଏତ ସୂଚେଇ ଦେବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ଯେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ହିଁ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାସମରର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶକ୍ତି ।

ଆଜି ପ୍ରାୟ ବୋଧହୁଏ ପରମାଣୁ ବୋମାବର୍ଷଣର ରାଜନୈତିକ ଦୂରଭିସନ୍ଧି ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା ପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଆଧିକ୍ୟ ଜୀବଜଗତର ଯେଉଁସବୁ କ୍ଷତି କରିପାରେ ସେ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରି ମଣିଷ ମନରେ ଆତଙ୍କ ଖେଳିଗଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ, ଅଜ୍ଞାନବଶତେ, ରଞ୍ଜନ-ରଶ୍ମିରେ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ଦେଖାଇ ନିଜର ଅସ୍ଥିର ଫଟୋ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ପଇସା ରୋଜଗାର ପନ୍ଥା ଅନୁସରଣ କରି ଅନେକ ମେଜିସିଏନ୍ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ଆଧିକ୍ୟରେ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିଛନ୍ତି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଗାମା ରଶ୍ମି ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିଠାରୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ।

ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରି ସାରା ଜୀବନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରି ମାନବ ଜାତିର ଉପକାର କରିବା ସମୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଶିକାର ହୋଇ ଶହୀଦ ପାଲଟି ଯାଇଛନ୍ତି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ମଣିଷ ଜାତିର ଯେଉଁ କ୍ଷତି କରିପାରିବ ସେ ବିଷୟରେ ମଣିଷ ମନରେ ଚେତନା ଆସିଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ରାଜନୈତିକ ଅଭିସନ୍ଧି ସାଧନ କରିବା ପାଇଁ ଏବେ ବି ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଚାଲିଛି ।

ଭାଗ୍ୟ ଭଲ, ରୁଷିଆ ଓ ଆମେରିକା ଉଭୟେ ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ରର ସାଜସଜ୍ଜାରେ ସମାନ୍ତର ଭାବରେ ଅଗ୍ରସର କରୁଛନ୍ତି । ତା ପଛକୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାଷ୍ଟ୍ର ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ଦୌଡ଼ରେ ଭାଗ ନେଇ ସାରିଲେଣି । ସେଥିପାଇଁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଦେଶ ଅନ୍ୟ କାହା ଉପରେ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ କରିବାର ଆଶଙ୍କା କମିଗଲାଣି ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଜନିତ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତାର ରୁଦ୍ର ରୂପ ମଣିଷକୁ ଦେଇଛି ଅନେକ ଶିକ୍ଷା । ଆଜି ମେଗାଟନ୍ ବୋମା ତିଆରି ହେଲାଣି । ମାରଣାସ୍ତ୍ର ବୋହିବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ହେଲାଣି । କେତେବେଳେ କେଉଁ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପରମାଣୁ କିମ୍ବା ଉଦଜାନ ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗରେ ଯେଉଁ ବିଷମୟ ପରିଣତି ଅଛି ସେହି ଆଶଙ୍କାରେ ଆଜି ମଣିଷ ବଞ୍ଚିରହିଛି । ଆଜି ଖଣ୍ଡା ମୂନରେ ଶାନ୍ତି । ଟିକିଏ ଏପଟ ସେପଟ ହେଲେ ମରଣର ବିଭୀଷିକା । ଆଜିକାଲି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଶଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡଯୁଦ୍ଧ ଚାଲିଛି– ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ହୋଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ତାହା ଯୁଦ୍ଧରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉ ନାହିଁ ।

ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଆଧିକ୍ୟରେ ମଣିଷର ଯେଉଁ ଅପରିମିତ କ୍ଷତି ହୋଇ-ପାରେ ସେ ଦିଗରେ ମଣିଷ ସଜାଗ ରହିଛି । ପରମାଣୁ ବୋମା ଏବଂ ଉଦଜାନ ବୋମା ଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆଜି କେହି ତାର ଅପ-ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ସାହସ କରୁ ନାହାନ୍ତି, କାରଣ ଆଶଙ୍କା ଅଛି

ପ୍ରତିଆକ୍ରମଣର ଭୀଷଣ ପରିଣତି । ସେ ତ ଆଉ ଲାଠି ଯୁଦ୍ଧ ନୁହେଁ ଯେ ସାମାନ୍ୟ ଖଣ୍ଡିଆଖାବରା ହୋଇ ସଂଘର୍ଷର ଅବସାନ ଘଟିବ, ସେ ତ ବନ୍ଧୁକ ଆଉ ତୋପର ଯୁଦ୍ଧ ନୁହେଁ ଯେ କେଇ ଶହ ଲୋକ ମଲା ପରେ ସନ୍ଧିର ସୂତ୍ରପାତ ହେବ ।

ପୁରାକାଳରେ ଅନେକ ମହାସମର ଝିମିଟି ଖେଳରୁ ହୋଇ ଆସିଛି । ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀର ଦୁଇଟି ମହାସମର ମଧ୍ୟ ଖାମଖିଆଲି ଭାବରେ ହୋଇପାରିଛି, କିନ୍ତୁ ଭବିଷ୍ୟତ ମହାସମରରେ ଖାମଖିଆଲି ଆଉ ଚଳିବ ନା ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଏବଂ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ମଣିଷକୁ ଆତଙ୍କିତ କରିଛି ସତ, କିନ୍ତୁ ସେହି ଆତଙ୍କର ଆଡ଼ୁଆଳରେ ପରିବେଷଣ କରିଛି ଶାନ୍ତି । ପରମାଣୁ ଏବଂ ଉଦଜାନ ବୋମା ଯେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ, ମଣିଷର ଆଶଙ୍କା ସେତିକି ଭୟାବହ ହେବ । ବଞ୍ଚି ରହିବାର ବାସନା ତ ସମସ୍ତଙ୍କର ଅଛି । ସେଥିପାଇଁ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ରହ୍ମାସ୍ତ୍ର ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ହାତରେ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧର ଆଶଙ୍କା ମଧ୍ୟ ଅପସରି ଯାଇଛି ପଶ୍ଚାତ୍‌ଭାଗକୁ ।

ସେଥିପାଇଁ ପରମାଣୁ ଏବଂ ଉଦଜାନ ବୋମା ଜନିତ ଅସୀମ କ୍ଷତିର ଆଶଙ୍କାରେ ମଣିଷ ମନ ସବୁବେଳେ ଆଲୋଡ଼ିତ

ସତ, କିନ୍ତୁ ବଞ୍ଚି ରହିବାର ବାସନା ସବୁଠୁ ପ୍ରବଳ । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ବୋମାଶଙ୍କିତ ମାନବ ସମାଜରେ ବିଶେଷ ଭୟ କରିବାର ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଅଛି—ଥାଉ । କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ତଳେ ତାହା ମଣିଷ-ଜାତିର ଅନେକ କ୍ଷତି କରିଥିଲା—ସେ ହେଉଛି ଆମର ଶିକ୍ଷକ । ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି ତେଣୁ ଆଜି ବିପଳ ନୁହେଁ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ସ୍ରଷ୍ଟା ତେଣୁ ଆଜି ବହୁର ସ୍ରଷ୍ଟା ହୋଇ ରହି ନା । ପରମାଣୁ ବୋମାର ବାହୁଚ୍ଛାୟା ତଳେ ଆଜି ମଣିଷର ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ ଆଦିମ ପ୍ରବୃତ୍ତି ଏକ ଗେଷ୍ଟାପାର୍ଟୀର କଣ୍ଢେଇ—ସେହି ବାହୁଚ୍ଛାୟା ତଳେ ଶାନ୍ତି ଆଜି ସୁରକ୍ଷିତ ।